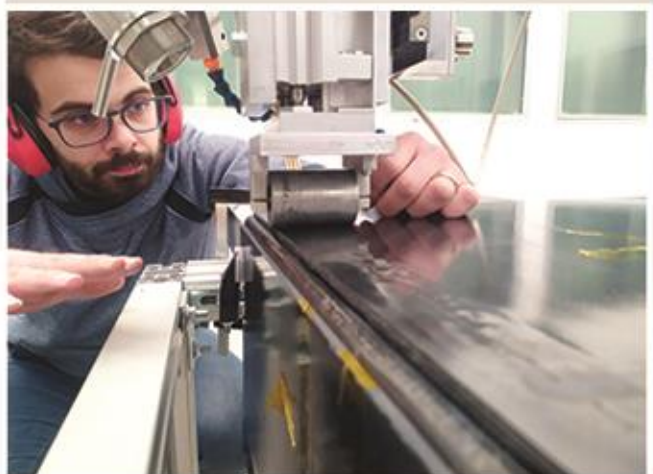


CETMA

CENTRO DI RICERCHE EUROPEO DI TECNOLOGIE DESIGN E MATERIALI



RAPPORTO ANNUALE 2019

INFORMAZIONI GENERALI

PROFILO DEL CONSORZIO CETMA

CETMA (Centro di ricerche europeo di tecnologie design e materiali) è un Centro di Ricerca e Trasferimento Tecnologico con sede a Brindisi. Con i suoi 65 addetti, tutti altamente qualificati, è uno fra i più grandi centri di ricerca privati in Italia tra quelli non collegati direttamente a grandi imprese. Svolge attività di ricerca applicata ed industriale ed offre consulenza tecnologica ad imprese ed istituzioni per assisterle nell'utilizzo di nuovi materiali e nuove tecnologie. E' un'organizzazione senza scopo di lucro che reinveste sistematicamente tutti gli avanzi di gestione nel finanziamento dei suoi progetti di ricerca.

Ha competenze multidisciplinari che spaziano dall'ingegneria dei materiali, all'ingegneria informatica, al design industriale ed offre quindi servizi integrati di innovazione nei più vari settori di applicazione. Questo approccio è particolarmente apprezzato soprattutto dalle piccole e medie imprese che possono trovare in esso un partner qualificato ed affidabile in grado di assisterle in tutte le fasi degli investimenti di innovazione di prodotto o di processo.

Può contare su una vasta esperienza di collaborazione con tutti i principali centri di ricerca pubblici e privati nazionali ed europei, con gran parte delle università italiane e con innumerevoli imprese piccole e grandi. Aderisce a molte organizzazioni ed associazioni che raggruppano imprese e istituzioni di ricerca di carattere regionale, nazionale ed europeo.

Per le sue caratteristiche, CETMA è l'unico centro per il Sud Italia censito nella piattaforma web lanciata dalla DG GROWTH della Commissione Europea che registra tutti quei centri europei che sono in grado di assistere le piccole e medie imprese nell'introduzione di tecnologie innovative.

CETMA UNICO CENTRO DEL SUD RICONOSCIUTO NELLA PIATTAFORMA UE PER LE KET



Il CETMA è uno dei 9 centri per le tecnologie abilitanti fondamentali (KET) presenti su tutto il territorio nazionale censiti nella piattaforma web lanciata dalla Commissione Europea e rivolta a tutte le PMI che intendono commercializzare idee innovative.

INFORMAZIONI DI CONTESTO

In considerazione della sua natura di organismo di ricerca, CETMA svolge due fondamentali attività:

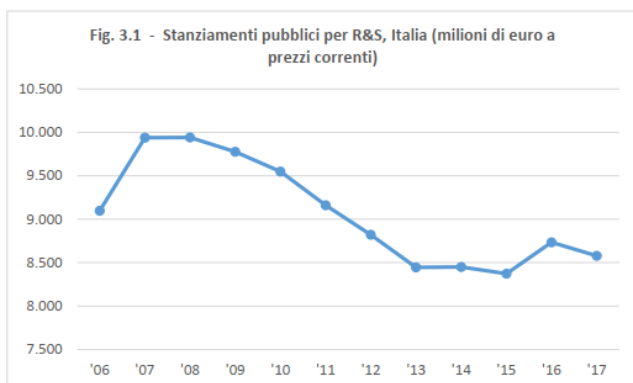
1. Sistematica attività di Ricerca indipendente (cioè non commissionata da terzi) grazie a cui incrementa le proprie conoscenze, il proprio know-how e le competenze del proprio personale; per finanziare queste attività partecipa ai bandi regionali, nazionali ed europei per il sostegno alla Ricerca oltre ad utilizzare gli avanzi di gestione delle sue attività di servizio.
2. Erogazione di servizi di consulenza tecnologica su tecnologie e materiali avanzati che vengono offerti ad imprese ed istituzioni per favorire i loro processi di innovazione. Gli utili ricavati da questa attività sono utilizzati per cofinanziare i progetti di ricerca indipendente.

Grazie a questo modo di operare CETMA punta ad acquisire sempre più e sempre più avanzate conoscenze su nuovi materiali e nuove tecnologie che vengono trasferite ai propri clienti con le proprie attività di servizio.

Per queste caratteristiche i fattori di contesto che interessano CETMA sono di due tipi. Il primo riguarda le politiche pubbliche di sostegno all'innovazione e il secondo riguarda la domanda in termini economici di innovazione da parte delle imprese.

LE AGEVOLAZIONI PER LA RICERCA

Per quanto riguarda le **politiche di agevolazione alla Ricerca**, a livello nazionale l'analisi dei dati statistici non è molto incoraggiante, come si può dedurre dalle seguenti figure che sono state estratte dall'ultima pubblicazione (set. 2019) "R&S - Dati statici" edita da AIRI.



3 - STANZIAMENTI PUBBLICI PER R&S

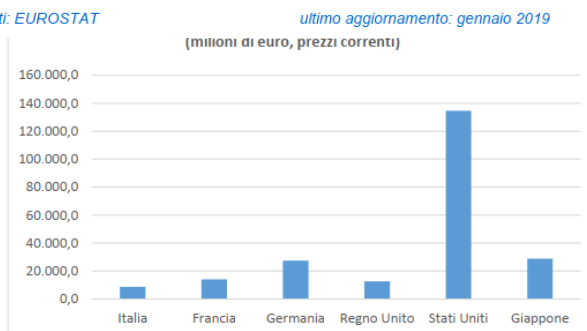
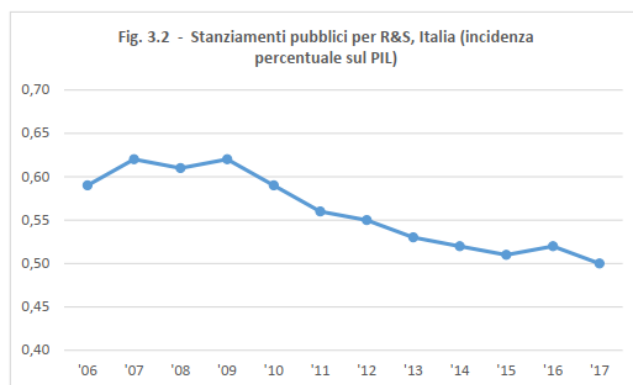
Tab. 3.1 - Stanziamenti pubblici per R&S, nei principali Paesi industrializzati (milioni di euro, a prezzi correnti)

Anno	Italia	Francia	Germania	Regno Unito	Stati Uniti	Giappone
'06	9.098,9	14.601,6	17.607,6	13.169,0	108.329,9	24.478,4
'07	9.938,9	14.108,4	18.701,2	13.655,1	103.531,8	21.775,2
'08	9.941,7	16.951,5	19.691,7	11.597,0	98.171,7	23.422,7
'09	9.778,4	17.513,1	21.710,5	10.583,0	117.788,9	27.343,4
'10	9.548,0	16.360,3	23.015,6	10.902,0	112.364,8	30.875,9
'11	9.161,4	16.813,6	23.743,5	10.496,1	103.720,5	33.027,7
'12	8.822,3	15.134,9	24.070,2	11.226,3	111.875,0	36.029,6
'13	8.444,3	14.980,6	25.371,0	11.757,6	99.749,3	27.840,3
'14	8.450,4	14.818,2	25.518,2	12.704,8	102.490,8	26.023,2
'15	8.371,6	14.173,5	26.532,8	13.939,5	124.870,7	25.892,7
'16	8.734,1	14.048,2	27.470,5	12.605,4	134.609,3	28.891,1
'17	8.577,9	14.747,9	29.006,1	11.448,5

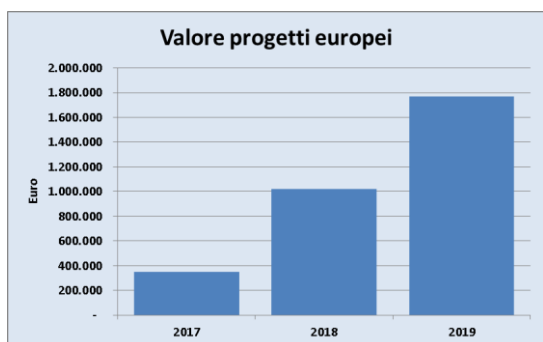
(a) Previsioni

Fonti: EUROSTAT

ultimo aggiornamento: gennaio 2019



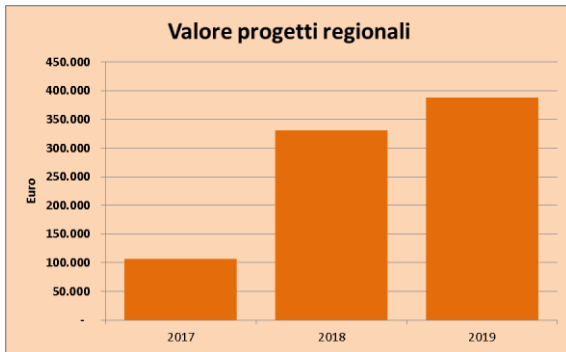
Da queste figure si può vedere con chiarezza come da oltre 10 anni, a livello nazionale, siamo di fronte ad una decrescita degli stanziamenti pubblici per la ricerca nel nostro Paese. I dati sono riportati a prezzi correnti, se fossero riportati a prezzi costanti la situazione evidenzerebbe una gravità ancora maggiore.



Per reagire a queste difficoltà CETMA da alcuni anni ha intensificato la partecipazione ai programmi di finanziamento della Ricerca gestiti direttamente dalla UE riuscendo a quintuplicare in 3 anni la quota annua di finanziamenti acquisiti.

E' il caso di evidenziare che la partecipazione ai bandi europei è molto competitiva perché ad essi partecipano soggetti di 28 Paesi europei (oltre agli associati di altre regioni del Mondo). CETMA comunque sta mantenendo un tasso di successo allineato a quello medio europeo (12%).

Oltre al canale europeo, CETMA guarda con sempre maggiore attenzione anche al canale regionale. La Regione Puglia infatti ha investito molte risorse nel finanziamento della Ricerca e dell'Innovazione.

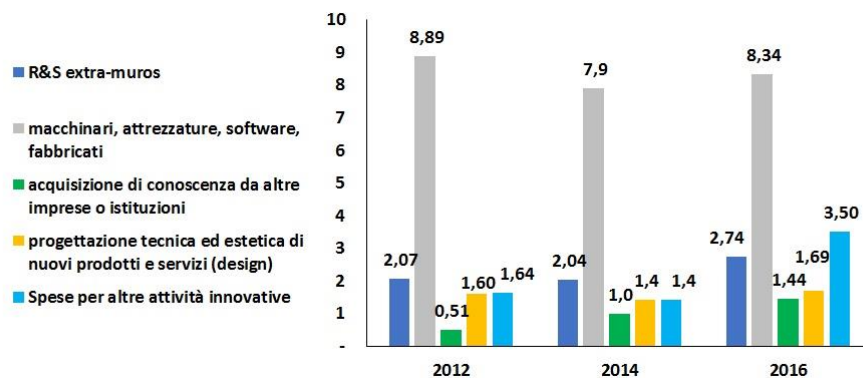


Anche nel caso dei progetti regionali c'è stato un notevole incremento nel valore annuo dei finanziamenti acquisiti.

C'è però da rilevare che le agevolazioni regionali hanno un regime non sistematico come quelli europei per cui non c'è da attendersi nuovi Bandi per i prossimi 2 anni. Per ottenere finanziamenti di Ricerca a livello regionale l'unico canale ancora aperto nei prossimi 2 anni è quello dei progetti PIA oppure quello degli Accordi per l'innovazione cofinanziati anche dal MISE.

LA DOMANDA DI INNOVAZIONE

Per quanto riguarda la **domanda di Innovazione** da parte delle imprese, per avere un'idea del valore del mercato ci si può rifare alle indagini dell'ISTAT sintetizzate nella figura seguente.



R&S extra-Muros

L'acquisizione di servizi di Ricerca e Sviluppo Sperimentale (R&S extra-muros) consiste nell'attività di ricerca e sviluppo sperimentale (R&S) commissionata ad altre imprese (anche dello stesso gruppo) o a altre istituzioni (pubbliche o private) di ricerca.

Acquisizione macchinari, attrezzature e software finalizzati all'innovazione

L'acquisizione di macchinari, attrezzature, software, fabbricati consiste nell'acquisizione di macchinari, attrezzature, software e fabbricati finalizzati all'introduzione di innovazioni di prodotto, servizio o processo.

Acquisizione di conoscenza da altre imprese e istituzioni

L'acquisizione di conoscenza da altre imprese e istituzioni consiste nell'acquisizione di conoscenza da altre imprese e istituzioni finalizzata allo sviluppo di innovazioni di prodotto, servizio o processo. Sono compresi: il know-how, i lavori protetti da diritto d'autore, le innovazioni brevettate e non brevettate.

Progettazione tecnica ed estetica dei nuovi prodotti e servizi (Design)

L'attività di progettazione (design) consiste nell'attività di progettazione tecnica ed estetica dei nuovi prodotti e servizi, svolte all'interno o acquisite all'esterno. Sono escluse quelle attività di progettazione già considerate nella R&S.

Spese per altre attività innovative

Altre spese sono spese sostenute per attività di formazione del personale necessarie per l'introduzione di innovazioni di prodotto, servizio e processo; marketing di nuovi prodotti e servizi e altre attività legate al lancio di innovazioni di prodotto e di servizio; altre attività preliminari alla realizzazione di innovazioni di prodotto, servizio e processo (svolte all'interno o acquisite all'esterno), quali studi di fattibilità, attività di verifica e collaudo, ingegnerizzazione industriale, ecc. Sono incluse sia le attività svolte all'interno sia i servizi acquisiti all'esterno.

Spesa per l'innovazione delle imprese (valori espressi in miliardi di euro) - Fonte ISTAT

I dati non sono molto aggiornati, perché le rilevazioni sono biennali e l'ultima non è ancora disponibile, tuttavia questi dati permettono di quantificare, nel 2016, il "mercato dell'innovazione" complessivo in circa 18 miliardi di euro (incluso 8,34 di macchinari e attrezzature destinati all'innovazione).

Dai grafici si può notare che tra il 2012 e il 2014 c'è stata una certa stasi e che una ripresa della crescita si è avuta nel 2016.

Analizzando questi dati emerge con chiara evidenza che i fornitori di innovazione sono sicuramente più avvantaggiati e riescono a realizzare fatturati più elevati quando oltre a beni immateriali riescono a fornire anche beni materiali.

Un altro elemento di considerazione riguarda la crescita elevata della ricerca a contratto (+34%) e delle altre attività innovative (+250%). Questa crescita probabilmente è stata sostenuta dal credito di imposta per la ricerca e dagli incentivi nazionali e regionali all'innovazione adottati negli ultimi anni.

La domanda di innovazione, infatti, è molto sensibile agli incentivi pubblici. Nella massima parte (in Italia e soprattutto nel Mezzogiorno) tali incentivi derivano dai fondi strutturali che hanno cicli di programmazione tipicamente settennali. L'ultimo ciclo è quello del 2014-2020, a causa dell'inerzia della macchina amministrativa, questi fondi dispiegano i loro maggiori effetti soprattutto negli anni centrali del ciclo. La crescita registrata nel 2016 un po' su tutte le spese per innovazione si può quindi spiegare in questo modo.

Non sappiamo se la crescita della domanda continuerà, tuttavia il fatto di essere ormai alla fine del ciclo degli incentivi fa temere che ci si trovi di fronte ad una riduzione della domanda (come in effetti stiamo sperimentando nel 2019). Per il 2020 c'è da sperare che le misure annunciate dal Governo di voler anticipare la Spesa prevista dalla programmazione dei fondi strutturali europei per il prossimo ciclo 2021-2027 possa contenere la tendenza al declino della domanda legata all'esaurirsi delle agevolazioni relative al ciclo 2014-2020.

Strutture	2014		2015	
	(milioni)	(%)	(milioni)	(%)
Imprese italiane dello stesso gruppo	836,504	34,34	1.077,931	29,83
Altre imprese italiane	647,285	26,57	1.191,191	32,96
Centri di ricerca privati italiani	66,457	2,73	95,143	2,63
Centri di ricerca pubblici italiani	50,474	2,07	96,675	2,67
Università pubbliche e private italiane	61,695	2,53	273,855	7,58
Totale Italia	1.662,415	68,25	2.734,795	75,67
Imprese estere dello stesso gruppo	342,898	14,08	382,665	10,59
Altre imprese estere	402,573	16,53	460,031	12,73
Istituzioni pubbliche e private estere	27,909	1,15	36,630	1,01
Totale estero	773,380	31,75	879,326	24,33
Totale imprese dello stesso gruppo (italiane ed estere)	836,504	34,34	1.077,931	29,83
Totale imprese e altri soggetti non dello stesso gruppo	1.256,393	51,58	2.153,525	59,59
TOTALE GENERALE	2.435,795	100	3.614,1	100

Fonti: ISTAT

ultimo aggiornamento: marzo 2018

Spese di R&S extramuros per strutture cui è affidata la ricerca, milioni di euro e %

Un'altra considerazione riguardante il mercato dell'innovazione, deriva dall'analisi più dettagliata dei dati disponibili sulla ricerca a contratto e forniti da AIRI (che a sua volta li riceve da ISTAT che li raccoglie annualmente). Se si analizzano questi dati si può notare che non solo è cresciuta la domanda di ricerca, ma anche che è cresciuto il ruolo di altri player che offrono questo tipo di servizi. In particolare è molto aumentato il ruolo delle Università e quelle delle "Altre Imprese".

Per le prime questo è sia una conseguenza della riduzione generalizzata degli stanziamenti pubblici per la Ricerca che spinge anche gli enti pubblici ad incrementare il ricorso ad attività commerciali, sia delle agevolazioni che si ottengono coinvolgendole in progetti di Ricerca.

Per le seconde c'è da considerare che le aziende che offrono consulenza di ricerca insieme ad altre forniture materiali come attrezzature e macchinari hanno un vantaggio in più rispetto a chi fornisce solo beni immateriali. Questo è ancor più vero se si considerano le politiche di incentivazione con le formule del "superammortamento" e "iperammortamento" per l'acquisto di macchinari nell'ottica di "Industria 4.0"

Settore	Soggetti che hanno ricevuto commesse di R&S															TOTALE		
	Imprese italiane dello stesso gruppo		Altre imprese italiane		Centri di ricerca privati italiani		Centri di ricerca pubblici italiani		Università pubbliche e private italiane		Imprese estere dello stesso gruppo		Altre imprese estere		Istituzioni pubbliche e private estere			
	(milioni)	(%)	(milioni)	(%)	(milioni)	(%)	(milioni)	(%)	(milioni)	(%)	(milioni)	(%)	(milioni)	(%)	(milioni)	(%)	(milioni)	(%)
Attività manifatturiere	493,7	24,8	588,8	29,6	81,8	4,1	62,1	3,1	38,4	1,9	341,3	17,1	364,5	18,3	21,2	1,1	1.991,8	100,0
<i>di cui:</i>																		
20 - <i>Industria chimica</i>	13,0	15,0	5,5	6,3	4,7	5,3	0,9	1,0	9,0	10,4	45,0	51,6	8,2	9,5	0,9	1,0	87,3	100,0
21 - <i>Industria farmaceutica</i>	5,2	1,4	85,2	22,6	29,0	7,7	56,2	14,9	6,8	1,8	49,9	13,3	132,5	35,2	###	3,1	376,4	100,0
22 - <i>Gomma e plastica</i>	1,0	2,2	7,8	17,0	0,8	1,8	0,2	0,4	0,9	2,1	32,4	70,9	2,4	5,3	0,2	0,3	45,7	100,0
23- <i>Prodotti da minerali i minerali non metalliferi</i>	3,3	19,5	9,3	54,9	0,6	3,6	0,2	1,1	0,5	2,9	2,8	16,6	0,2	1,1	0,0	0,3	16,9	100,0
24- <i>Produzione di metalli e leghe</i>	0,8	5,9	4,6	33,3	4,4	31,7	0,1	0,5	0,8	5,9	2,9	21,0	0,2	1,2	0,1	0,4	14,0	100,0
25- <i>Fabbricazione di prodotti in metallo</i>	6,4	22,1	12,7	43,5	6,6	22,6	1,3	4,5	0,9	3,1	0,2	0,6	0,7	2,4	0,3	1,2	29,1	100,0
26- <i>Fabbricazione di computer, prodotti di elettronica e ottica; apparecchi elettromedicali e di misurazione</i>	12,0	25,2	18,4	38,7	2,1	4,3	1,2	2,5	4,8	10,2	4,0	8,4	4,6	9,6	0,6	1,2	47,6	100,0
28- <i>Fabbricazione di macchinari e apparecchiature meccaniche</i>	36,3	29,5	55,6	45,2	6,9	5,6	1,1	0,9	5,8	4,7	5,4	4,4	5,3	4,3	6,6	5,4	122,9	100,0
29- <i>Fabbricazione di autoveicoli e rimorchi</i>	365,2	42,4	245,5	28,5	3,4	0,4	0,0	0,0	0,8	0,1	97,1	11,3	149,9	17,4	0,0	0,0	862,0	100,0
30- <i>Fabbricazione di altri mezzi di trasporto</i>	13,3	11,8	54,6	48,2	0,3	0,2	0,0	0,0	4,2	3,7	14,5	12,8	26,2	23,1	0,2	0,2	113,3	100,0
Attività estrattive; fornitura di energia elettrica, gas e acqua; trattamento e smaltimento rifiuti	15,2	3,4	264,5	58,3	0,2	0,0	20,1	4,4	153,3	33,8	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	453,7	100,0
Costruzioni	0,7	1,4	20,7	42,4	0,3	0,6	0,1	0,1	26,4	53,9	0,4	0,8	0,3	0,6	0,1	0,2	48,9	100,0
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli	24,6	20,8	43,1	36,5	3,5	3,0	6,7	5,6	28,1	23,8	1,8	1,5	10,3	8,7	0,1	0,0	118,2	100,0
Trasporti e magazzinaggio; servizi di alloggio e ristorazione	4,8	7,0	61,4	88,9	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	2,4	3,5	0,2	0,2	69,1	100,0
Servizi di informazione e comunicazione	348,4	71,3	97,9	20,0	4,3	0,9	0,8	0,2	3,7	0,8	3,0	0,6	30,2	6,2	0,1	0,0	488,4	100,0
<i>di cui:</i>																		
61- <i>Telecomunicazioni</i>	341,7	99,5	0,9	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	343,3	100,0
62- <i>Produzione di software, consulenza informatica e attività connesse</i>	3,9	3,9	83,8	84,0	3,9	3,9	0,6	0,6	3,4	3,4	0,7	0,7	3,5	3,5	0,0	0,0	99,8	100,0
Servizi finanziari e assicurativi	125,0	84,6	21,5	14,6	0,0	0,0	0,4	0,3	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	147,7	100,0
Attività immobiliari	0,0	0,0	0,0	18,6	0,0	9,3	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	69,8	0,0	0,0	0,0	100,0
Attività professionali, scientifiche e tecniche	31,9	14,9	71,8	33,5	3,5	1,6	3,7	1,7	17,4	8,1	33,0	15,4	44,4	20,8	8,4	3,9	214,1	100,0
<i>di cui:</i>																		
72- <i>Ricerca e sviluppo</i>	25,9	16,1	50,6	31,4	2,0	1,2	2,9	1,8	8,0	4,9	22,1	13,7	42,5	26,3	7,4	4,6	161,4	100,0
Sanità e altri servizi alle famiglie e alle imprese	10,5	33,8	15,8	50,9	0,4	1,2	0,1	0,3	0,6	2,0	2,2	7,0	1,0	3,2	0,6	1,8	31,2	100,0
TOTALE	1.077,9	29,8	1.191,2	33,0	95,1	2,6	96,7	2,7	273,9	7,6	382,7	10,6	460,0	12,7	36,6	1,0	3.614,1	100,0

Spesa di R&S extramuros per struttura cui è affidata la commessa e per Codice ATECO del committente, milioni di euro e %

La tabella soprastante mette in evidenza ulteriori informazioni di dettaglio circa la composizione del mercato della ricerca e sviluppo a contratto. In particolare da questa tabella si può desumere che con riferimento ai soli competitor con caratteristiche analoghe a quelle di CETMA (centri di ricerca privati italiani) ed escludendo la quota legata all'*industria farmaceutica* e quella legata alla *produzione di metalli e leghe* che richiedono competenze e strumentazioni particolari, il **mercato di riferimento per CETMA vale 61,7 milioni di euro**.

NOTIZIE COMPLESSIVE SUI PROGETTI

CETMA è un'organizzazione che lavora per progetti. Nel corso della sua storia, dalle origini fino a tutto il 2019, ha **gestito 1149 progetti** per un **valore complessivo di 167,5 milioni** di euro. Per acquisire questi progetti ha dovuto elaborare **2137 proposte** per un **valore complessivo di 376,5 milioni** di euro per cui il tasso di conversione delle proposte in contratti è pari al **54% in termini di numero** ed è pari al **44% in termini di valore**.

Per poter gestire la rilevante numerosità di progetti CETMA ha adottato una serie di classificazioni. Tra queste la più importante è quella tra **progetti di ricerca** e **progetti di servizio** (attività di consulenza tecnologica e trasferimento di conoscenze).

PROGETTI DI RICERCA

Nel 2019 i **progetti di ricerca** attivi sono stati **22** di questi:

- 4 sono stati finanziati dal MIUR
- 4 dalla Regione Puglia
- 14 dalla UE

Di questi 3 sono giunti a conclusione (SPIA e MAIPCO finanziati dal MIUR e REVALUE finanziato dalla UE). Altri 4 progetti (LIFE-CIRCE, SHEALTHY, SENSMAT e TRINIT finanziati dalla UE) hanno preso avvio quest'anno.

I temi di ricerca affrontati sono stati:

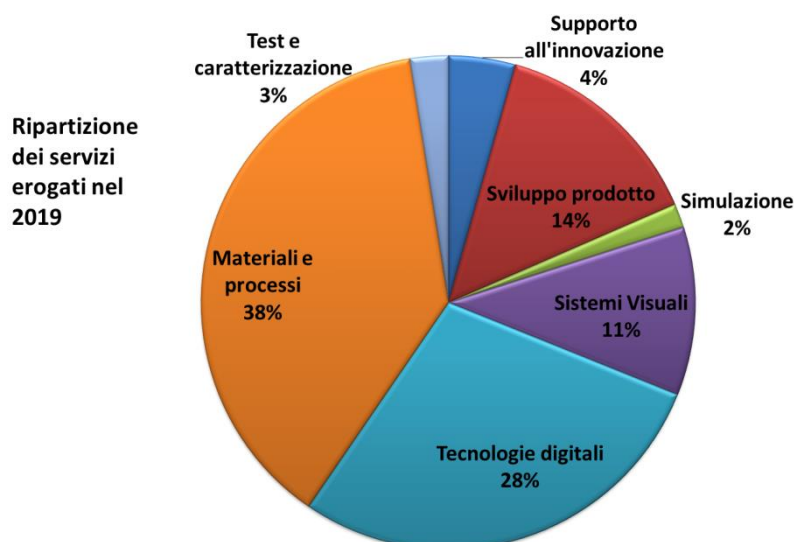
- **Materiali compositi e relativi processi**
- **Nuovi materiali**
- **Tecnologie per l'economia circolare**
- **Tecnologie Smart**

Nell'apposita sezione di questo rapporto dedicata alle **Attività di Ricerca Indipendente** si riporta un dettaglio delle attività e dei risultati finora raggiunti relativi ai 22 progetti di ricerca condotti nel 2019.

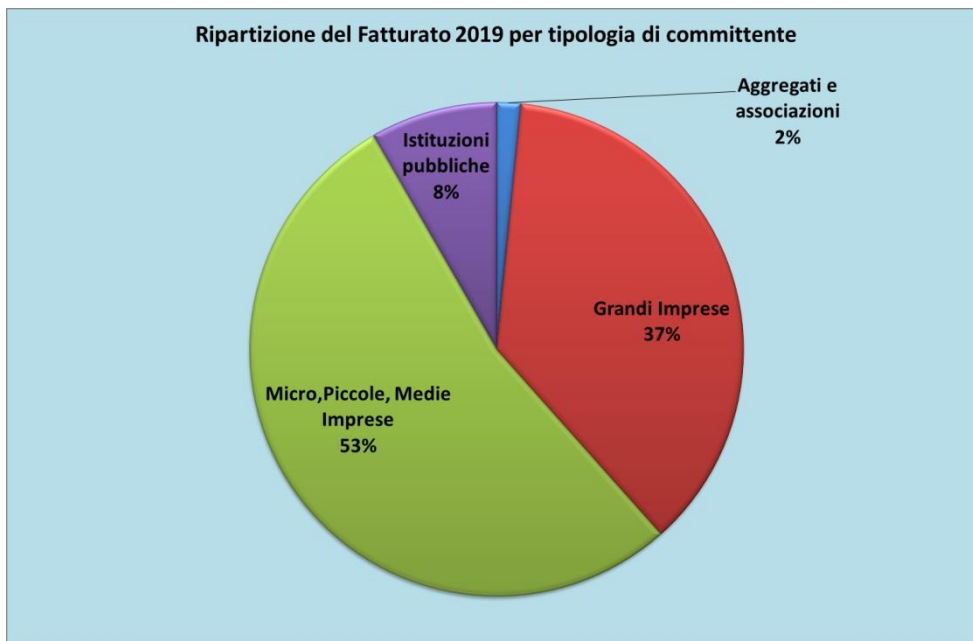
PROGETTI DI SERVIZIO

Nel 2019 i **progetti di servizio** gestiti sono stati **121** di cui 78 hanno riguardato prevalentemente l'applicazione di nuove tecnologie e design e 43 hanno riguardato l'applicazione di nuovi materiali e relativi processi.

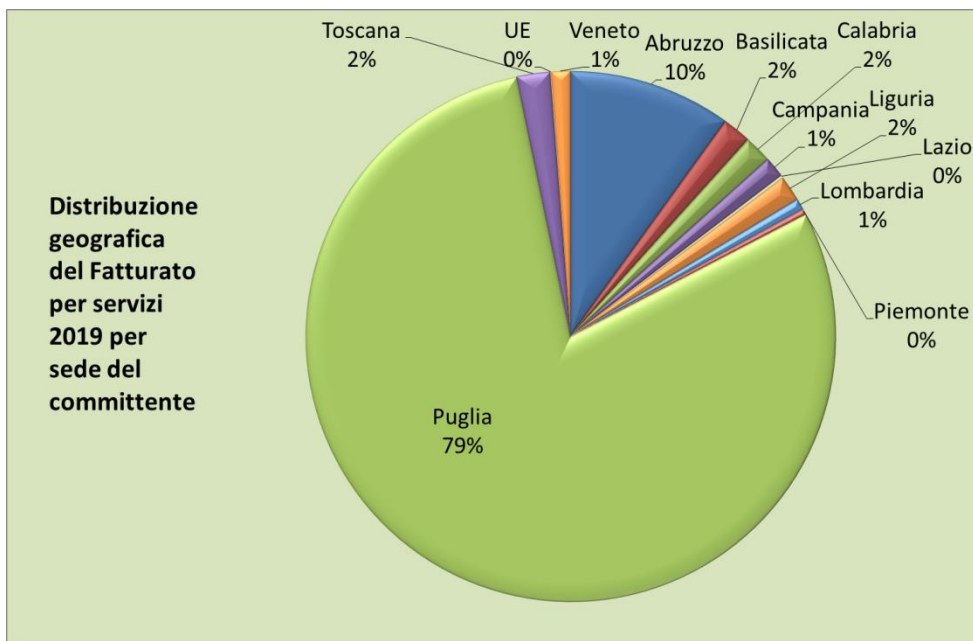
La ripartizione in termini di valore % per le diverse categorie di servizio è riportato nel grafico seguente.



E' interessante notare come la quota di fatturato per servizi maggioritaria proviene da Micro, Piccole e Medie Imprese.



Il grafico seguente evidenzia che il raggio di azione di CETMA è ancora fortemente regionalizzato. Quasi l'80% del fatturato 2019 deriva da clienti con sede in Puglia.



Nell'apposita successiva sezione relativa alle **Attività di Consulenza Tecnologica** si riporta la descrizione di una selezione delle attività svolte per assistere aziende piccole e grandi ed istituzioni.

LE ATTIVITA' DI RICERCA INDIPENDENTE



CENTRO DI RICERCHE EUROPEO DI TECNOLOGIE DESIGN E MATERIALI

MATERIALI COMPOSITI E RELATIVI PROCESSI

CETMA da oltre venti anni è molto impegnato nello studio e nella sperimentazione dei materiali compositi per facilitarne l'adozione in diversi settori applicativi puntando a sviluppare e mettere a punto soluzioni per superare quei problemi che ne limitano l'utilizzo.

La principale caratteristica che spinge verso l'utilizzo di questa classe di materiali rispetto ad altre è la possibilità di ottenere prodotti e componenti con pesi minori a parità di prestazioni strutturali.

Da alcuni anni si assiste ad una crescente penetrazione dei materiali compositi (prevalentemente quelli ad alte prestazioni con fibre di carbonio) in settori come quello aeronautico e dei mezzi di trasporto in genere, e in altri settori ad elevato valore aggiunto (sport, turbine eoliche, droni).

Questo forte interesse è motivato prevalentemente dalla possibilità che i materiali compositi permettono di ottenere prestazioni

elevate e quindi veicoli e strutture molto leggeri con ridotti consumi di carburante e minori emissioni di CO₂ (riferimento settore dei trasporti). Nel settore automotive ad esempio, la sostituzione di componenti in acciaio con quelli in CFRP (polimeri rinforzati con fibra di carbonio) farebbe risparmiare oltre il 40% in peso dei componenti e produrrebbe una conseguente riduzione delle emissioni di gas-serra prodotte dai veicoli, che secondo le ultime stime della BMW potrebbe arrivare fino ad un massimo del 20%. Inoltre, la tendenza crescente a spostare la produzione di autoveicoli da motori a combustione interna a motori elettrici rappresenta un altro driver per una maggiore diffusione dei materiali compositi in questo settore, perché questi consentendo di realizzare strutture più leggere permettono di aumentare l'autonomia di percorrenza dei veicoli elettrici. Se oggi i materiali compositi non hanno ancora dispiegato tutta la loro potenzialità applicativa, questo è dovuto principalmente al costo delle materie prime (principalmente rappresentato dalle fibre di carbonio) e alla mancanza di processi ad elevato volume di produzione.

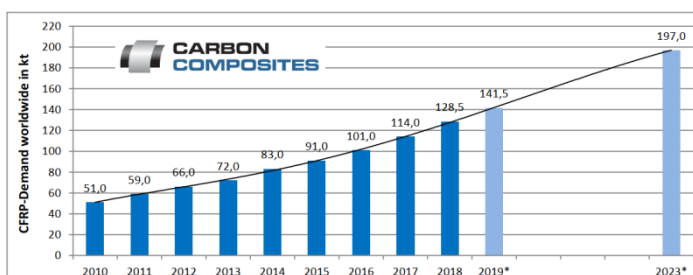
Per favorire il maggior impiego di questi materiali è necessario superare problemi tuttora aperti quali:

- la scarsa conoscenza sul comportamento di questi materiali e sui relativi metodi predittivi e di progettazione;
- la necessità di sviluppare processi di lavorazione adeguati, economici e sempre più automatizzati;
- la necessità di disporre di efficaci e convenienti tecniche di giunzione;
- la carenza di conoscenza sulle tecniche di rilevazione dei difetti;
- le tematiche concernenti il riciclo.

Su tutte queste problematiche CETMA ha acquisito un qualificato e specifico know-how che riguarda le tecniche di caratterizzazione, le tecniche di processo, le metodologie di progettazione, le tecniche di giunzione (per cui è titolare di un brevetto europeo), la nobilitazione delle fibre riciclate.

In particolare, CETMA è molto impegnato nello sviluppo di tecniche di processo più efficienti di quelle oggi maggiormente diffuse. Allo stato attuale il processo di cura in autoclave è il più utilizzato per la produzione di componenti strutturali in materiale composito. Si tratta di tecnologie largamente diffuse per la fabbricazione di ampie superfici da produrre in bassi volumi e con elevate proprietà fisico-meccaniche. Questa tecnologia ha però dei limiti, che si riflettono prevalentemente in tempi ciclo e costi di processo elevati. Per questo motivo diversi settori industriali (aerospazio, automotive, turbine eoliche, ecc.), necessitano dello sviluppo di nuove metodologie per la produzione "cost effective" di componenti ad elevate prestazioni, che si possono ottenere grazie alle potenzialità di impiego di tecnologie Out-of-Autoclave (OoA) per la fabbricazione di materiali, componenti e strutture in composito.

I principali vantaggi dei processi OoA risiedono nei più bassi costi di processo e nei ridotti tempi ciclo, che garantiscono il raggiungimento di economie di scala e il conseguente abbattimento del costo unitario del componente. È



Andamento della Domanda di Compositi in Carbonio migliaia di tonnellate
(Fonte AVK-Composite Market Report 2019)

indispensabile tuttavia garantire che i componenti realizzati attraverso le tecnologie OoA abbiano le stesse performances (contenuto di vuoti, frazione rinforzo) ottenute attraverso il processo di autoclave. Anche se vi sono numerosi esempi dell'utilizzo di queste tecnologie sia a livello industriale che su scala di laboratorio, ciò che manca sono delle metodologie consolidate per l'ottimizzazione del rapporto prestazioni/costi dei componenti in composito strutturale. A tal proposito CETMA ha sviluppato una serie di tecnologie Out-of-Autoclave (OoA) come alternativa al processo di autoclave finalizzate alla realizzazione di componenti e strutture in composito ottimizzate in relazione al contesto applicativo finale.

Grazie al suo Know-how CETMA partecipa a diversi progetti di ricerca europei apportando un significativo valore aggiunto nello sviluppo di nuove applicazioni dei materiali compositi. I successivi paragrafi riportano alcuni dettagli su tali progetti

PROGETTO NHYTE

Nel corso del 2019 si è concluso il secondo anno di attività del progetto NHYTE (*New HYbrid ThErmoplastic Composite Aerostructure Manufactured by Out of Autoclave Continuous Automated Technologies*), un intervento di ricerca e innovazione a valere sul programma europeo Horizon 2020 in particolare nella call dedicata ai trasporti avanzati. Il progetto coinvolge 8 partner europei, fra centri di ricerca e università, produttori di componenti aeronautici e PMI attive nei settori di riferimento.

Il principale obiettivo di NHYTE è la realizzazione di aerostutture innovative e ecosostenibili integrate realizzate con un **nuovo materiale composito termoplastico ibrido riciclabile** con capacità multifunzionali. Il materiale ibrido ad alte prestazioni proposto, basato su un prepreg commerciale in fibra di carbonio PEEK con aggiunta di film amorfo (PEI), risponde alle esigenze di riduzione del peso tipiche del settore trasporti e di conseguenza riduce i consumi di carburante



e le emissioni di un aereo. Alcuni dimostratori di strutture aeronautiche saranno fabbricati mediante un processo di produzione automatizzato continuo, che include l'assemblaggio dei componenti mediante saldatura ad induzione grazie ad una tecnologia brevettata da CETMA.

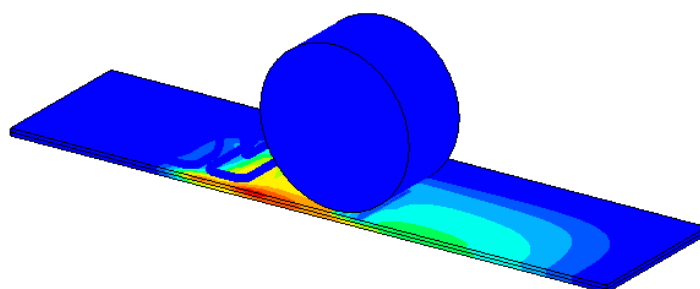
CETMA nel corso del 2019 è stato impegnato in un'ampia **campagna di caratterizzazione fisico-meccanica e Virtual testing del materiale composito ibrido innovativo** e nella **messa a punto del processo di saldatura a induzione** per la realizzazione di giunti strutturali con i materiali ibridi sviluppati nel progetto. L'attività di induction welding è stata supportata da strumenti di simulazione FEM per l'ottimizzazione dei parametri di processo.

Negli ultimi mesi di progetto si procederà con la realizzazione fisica dei prototipi dimostratori del progetto e nella loro validazione.

NHYTE Saldatrice ad induzione su robot



NHYTE Particolare della testa di saldatura ad induzione



NHYTE Simulazione FEM del processo di saldatura ad induzione

PROGETTO KEELBEMAN

Questo progetto è finanziato dal programma Clean Sky 2 e vede come Topic Manager Airbus (Tolosa, Francia).

L'obiettivo del progetto KEELBEMAN - **Keel beam manufacturing oriented solution** - è quello di sviluppare un *keel beam* (elemento strutturale altamente carico situato nella fusoliera centrale inferiore) in composito termoplastico da montare su velivoli tipo Airbus A320 che consenta alti tassi di produzione ma a costi accettabili.

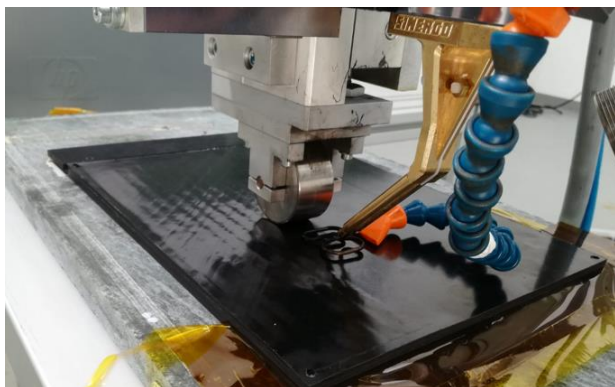
Oltre a CETMA, i partner sono: EURECAT (RTO, Barcellona, Spagna), coordinatore, CT Engineering Group (Tolosa, Francia), una società di ingegneria che ha un contratto pluriennale con Airbus per lo sviluppo di velivoli, Sofitec (Siviglia, Spagna), specialista nella produzione e assemblaggio di aerostutture con esperienza e capacità produttiva nei compositi.

Negli scorsi anni Airbus è stato il pioniere di un *keel beam* in composito per il modello A340 ma l'elevato numero di rivetti necessari bilancia in negativo il risparmio di peso ottenuto utilizzando i compositi. Pertanto, un obiettivo chiave del progetto KEELBEMAN è quello di ridurre al minimo gli elementi di fissaggio utilizzando componenti in composito termoplastico che vengono saldati insieme.

L'assemblaggio rappresenta infatti il costo maggiore della produzione del componente. Con le tecnologie e i processi attuali, non è possibile raggiungere alti tassi di produzione. Al fine di sfruttare appieno le proprietà del composito per il futuro sviluppo degli aeromobili, è necessario quindi concentrarsi sulla riduzione dei tempi di assemblaggio attraverso concetti e tecnologie innovativi come la saldatura.

Nel corso del progetto è stata prodotta una sezione dimostrativa di 250 per 500 millimetri per 1 metro di lunghezza di un *keel beam* e dimostrato la fattibilità di saldare questa struttura con la massima automazione possibile mediante la tecnologia dell'*induction welding* di cui CETMA detiene il brevetto europeo.

Inoltre le pareti e gli elementi di rinforzo (*stringer*) del dimostratore sono state realizzate utilizzando un processo di *continuous compression moulding* (CCM) sviluppato da CETMA. Si tratta di una tecnologia di frontiera nella trasformazione dei compositi. CETMA è oggi uno tra i pochissimi centri di ricerca Europei che si è dotato di tale tecnologia.



KEELBEMAN: Test preliminari di Induction welding di pannelli in composito termoplastico



KEELBEMAN: Particolare del processo CCM per la realizzazione degli stringer 1

Gli ottimi risultati ottenuti sono stati verificati attraverso test non distruttivi e la tecnologia è stata validata da AIRBUS a TRL 3 (Technology readiness level) come da obiettivo iniziale del progetto.

PROGETTO TOD

A fine 2018 ha preso avvio il progetto TOD (Thermoplastic On Door). Questo progetto è stato promosso da Leonardo SPA nell'ambito del programma Cleansky 2 e mira a dimostrare la fattibilità tecnica, inclusa la relativa validazione, della porta di un velivolo regionale, utilizzando un composito termoplastico in fibra di carbonio. In particolare TOD ha come obiettivi specifici:

- Ottimizzazione e validazione di tecnologie di produzione di componenti e di giunzioni, quali la termoformatura e la saldatura a induzione;
- Implementazione di tecnologie innovative (caratteristiche dell'Industria 4.0) per l'automazione dei processi e il monitoraggio online degli stessi, al fine di aumentare la produttività e la qualità dei componenti (zero-defects).

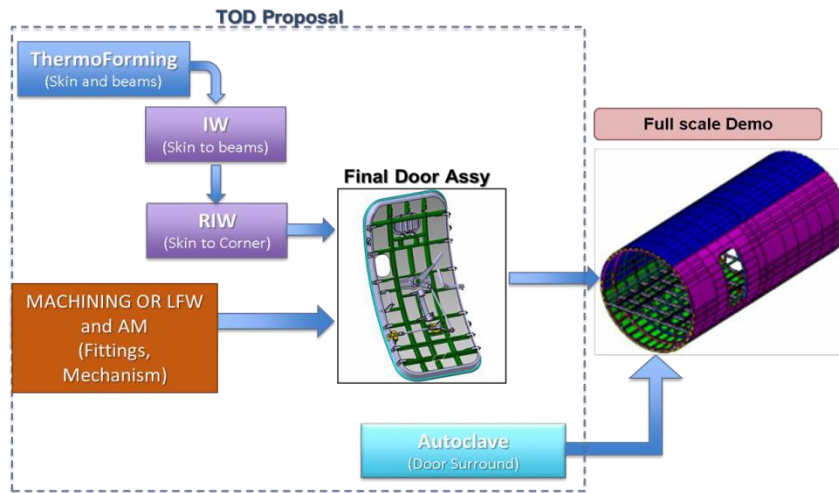
Il Progetto mira a dimostrare come l'uso di tecnologie e know-how quali l'impiego di **materiali compositi a matrice termoplastica** e di **tecnologie Out Of Autoclave** (di cui CETMA ha riconosciute competenze ed esperienze) consenta:

1. la riduzione dei **costi** e l'incremento delle **velocità** di produzione;
2. un **risparmio energetico del 75%** rispetto alle tradizionali tecnologie basate sull'uso dell'autoclave.
3. **la riduzione del 15% del peso** di componenti strutturali tra i quali la stessa porta.
4. **la riduzione dei costi ricorrenti grazie:**
 - all'aumento della flessibilità della produzione
 - alla riduzione dei costi delle attrezzature di produzione
5. **la riduzione della produzione di rifiuti** (scarti di lavorazione) **del 10%** grazie all'uso di sistemi di monitoraggio sulle linee di produzione.

CETMA è, in particolare, impegnato:

- nella messa a punto del processo di saldatura a induzione per l'assemblaggio dei componenti (in composito termoplastico) per la realizzazione di 2 porte
- nella progettazione dei tools a supporto del processo di saldatura a induzione per l'assemblaggio degli elementi costituenti le due porte.

Gli altri Partner del Progetto sono TWI LTD (UK) e DEMA SpA (IT)



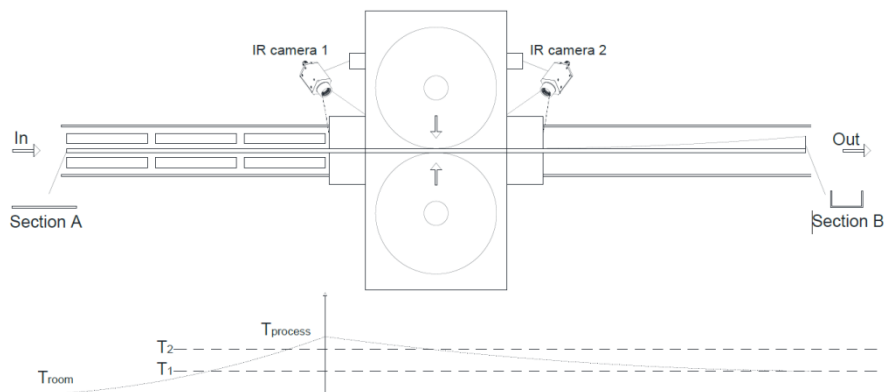
PROGETTO SPARE

Il progetto **SPARE (Full scale innovative composite pax and cargo floor grids for regional Aircraft Fuselage barrel on-ground demonstrators)**, promosso da Leonardo Spa nell'ambito del programma CLEANSKY 2, riguarda la messa a punto di un processo di produzione innovativo per i componenti di due pavimenti, uno per i passeggeri e uno per la stiva di carico, destinati alle fusoliere di aerei regionali che prevede l'utilizzo di compositi a matrice termoplastica con fibra di carbonio.

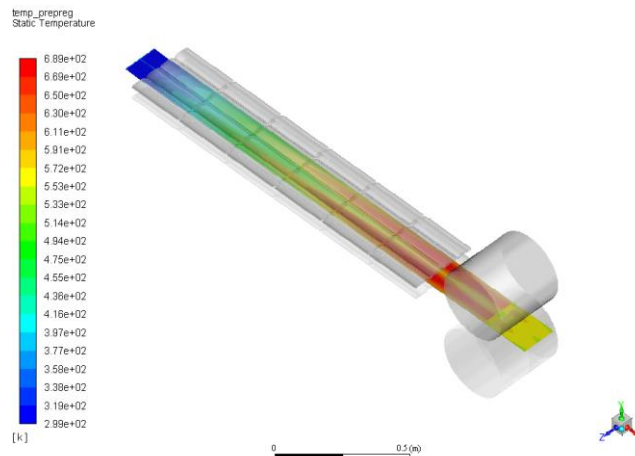
Il progetto, avviato nella parte finale del 2018, si concluderà nel 2020. Nel corso del 2019, CETMA ha condotto le seguenti attività:

- realizzazione di un sistema di monitoraggio del processo in continuo tramite l'utilizzo della termografia infrarossa,
- simulazione del processo produttivo tramite la messa a punto di modelli FEM per l'identificazione dei parametri di processo ottimali
- progettazione dei tools di saldatura per la realizzazione degli elementi resistenti dei due pavimenti
- messa a punto di un processo di saldatura ad induzione per la realizzazione di alcuni elementi che formano il pavimento.

Nel corso delle attività, inoltre, sono stati svolti rilievi sul campo e test di caratterizzazione termica e meccanica per la validazione delle soluzioni tecnologiche individuate.



SPARE - Layout del sistema di monitoraggio basato sull'utilizzo di termocamera ad infrarossi



SPARE – Simulazione del processo di stampaggio in continuo

PROGETTO TRINITI

Il progetto TRINITI, finanziato dal programma quadro europeo H2020, mira a sviluppare e dimostrare concetti e metodologie che consentano la realizzazione di un serbatoio in pressione multi-materiale per lo stoccaggio a lungo termine di azoto, da impiegare in ambito aerospaziale.

L'applicazione di materiali termoplastici altamente performanti combinata con tecnologie avanzate automatizzate e *out-of-autoclave* risponde da un lato alla necessità di minori consumi e processi di produzione più rapidi, dall'altro assicura la riduzione di peso del serbatoio e dei costi operativi così come un minore consumo di carburante e minori emissioni per l'aereo.

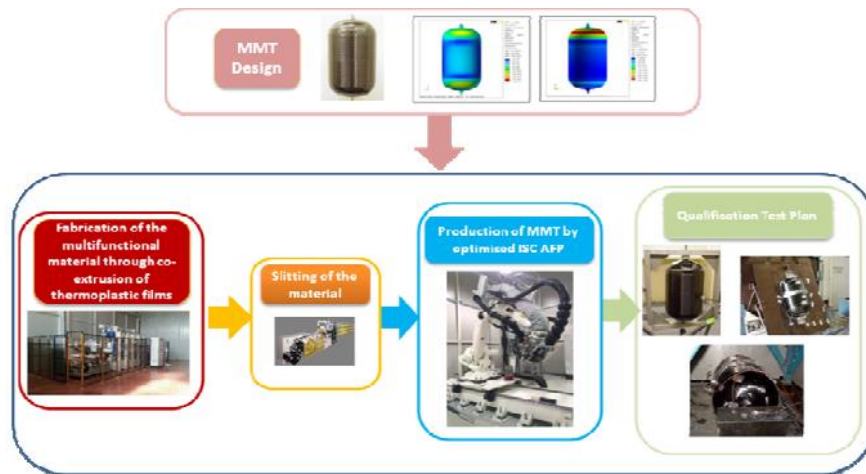
L'evoluzione di questa tipologia di serbatoi, progettati per contenere liquidi o gas in pressione, si è sviluppata attraverso quattro step fondamentali, distinti secondo la tipologia di materiale impiegato: il Tipo I è costituito da solo materiale metallico, il Tipo II in materiale composito rivestito da metallo solo nella parte centrale, il Tipo III costituito da composito interamente rivestito in materiale metallico e infine il Tipo IV in composito rivestito interamente in materiale plastico. Partendo da queste considerazioni, lo sviluppo tecnologico proposto dal progetto TRINITI rappresenta un importante step per l'applicazione industriale di un innovativo serbatoio ad alta pressione per lo stoccaggio di azoto a lungo termine che può essere considerato il Tipo V, completamente in materiale composito basato sulla tecnologia di Automated Fibre Placement e senza alcun rivestimento.

Un dimostratore del serbatoio multi-materiale sarà realizzato attraverso una combinazione di processi, come la co-estrusione di materiali termoplastici per formare un materiale multi-strato e multifunzionale, seguito da un processo di Fibre Placement Automatico (AFP) con consolidamento in situ.

Obiettivi del progetto sono la riduzione del 20% dei costi di approvvigionamento del materiale grazie all'impiego del processo di AFP; la riduzione del 30% dei costi di produzione grazie alla semplificazione del processo ottenuta mediante l'impiego di una combinazione di processi (co-estrusione e AFP) in grado di ridurre gli steps di produzione e infine la riduzione di almeno il 10% del peso del serbatoio.

Nei primi mesi del progetto è stato effettuato uno screening preliminare dei requisiti che il serbatoio deve possedere e dei materiali più idonei per il raggiungimento dell'effetto barriera al passaggio di azoto. CETMA si occuperà di selezionare i materiali che soddisfano i requisiti indicati e della progettazione del serbatoio. Riguardo alla progettazione

e realizzazione di un serbatoio multi-materiale in pressione, CETMA ha già avuto esperienza in merito perché ha realizzato un esempio di serbatoio multi-materiale, con uno strato interno in polietilene, processato mediante stampaggio rotazionale, e un rinforzo esterno in materiale composito a base di matrice polipropilenica e fibre di vetro.



TRINITI: obiettivi intermedi e finale del progetto.

NUOVI MATERIALI

Il CETMA, grazie alle sue rilevanti competenze sulla tecnologia e la scienza dei materiali, è molto attivo nello sviluppo e nella messa a punto di nuovi materiali, nello sviluppo delle relative tecniche di processo e nell'individuazione ed ottimizzazioni di applicazioni innovative. Per queste attività di sviluppo esso è in grado di mettere in campo non solo le sue competenze e conoscenze multidisciplinari, ma anche le sue competenze di modellazione e simulazione altamente specialistiche e le sue dotazioni strumentali grazie a cui possono essere realizzati e testati prototipi di componenti e processi anche su scala preindustriale.

Grazie ai finanziamenti acquisiti partecipando ai bandi per la Ricerca (soprattutto europei) in questi ultimi anni sta rafforzando le sue competenze e il suo know-how su "nuovi materiali".

Sotto questa dizione possiamo annoverare le seguenti classi di materiali:

1. **materiali intelligenti** (o smart materials) capaci, cioè, di reagire "*autonomamente*" in risposta a stimoli dell'ambiente esterno;
2. **materiali multifunzionali** in grado cioè di assolvere a funzioni multiple come quella di assicurare, grazie a formulazioni ottimizzate dei componenti, da una parte una funzione di contenimento e dall'altra l'allungamento della vita utile dei prodotti alimentari nel caso del packaging;
3. **materiali bio-based**, cioè quei materiali che consentono di sostituire componenti sintetici con componenti di origine naturale incrementando l'ecosostenibilità degli stessi;
4. **materiali riciclati opportunamente trattati** per ottenerne caratteristiche adatte sia alle esigenze di processo sia a quelle di prestazione dei prodotti

In questo capitolo sono descritti i progetti avviati in questi ultimi due anni e finanziati nell'ambito del Programma Europeo Horizon 2020, che trattano prevalentemente delle prime due tipologie di "nuovi materiali". Nella sezione dedicata alle tecnologie per l'Economia Circolare sono invece riportate le attività di altri progetti che si riferiscono prevalentemente alle due altre categorie di "nuovi materiali"

PROGETTO MASTRO

Nel corso del 2019 si è concluso il secondo anno di attività del progetto MASTRO (*Intelligent bulk MAterials for Smart TRanspOrt Indutries*), un intervento di ricerca e innovazione a valere sul programma europeo Horizon 2020, in particolare nell'ambito della call dedicata ai materiali avanzati per applicazioni intelligenti (NMBP-04).

Il progetto, che avrà una durata di 42 mesi a decorrere dal 01/12/2017, coinvolge 16 partner europei, fra centri di ricerca e università, produttori di materie prime, industrie e PMI attive nei settori di riferimento, e utilizzatori finali.

L'obiettivo generale del progetto MASTRO è quello di sviluppare materiali intelligenti per il settore dei trasporti che integrino una serie di proprietà cosiddette di auto-reattività (*self-responsiveness*) al fine di aumentare le prestazioni e la vita utile dei relativi componenti e al contempo ridurre i costi di produzione e di manutenzione. Tali funzionalità saranno ottenute mediante l'incorporazione, all'interno di diverse matrici di interesse, di nano-cariche elettricamente conduttive, in particolare nanotubi di carbonio (CNT).

Per il conseguimento degli obiettivi di progetto si è reso necessario superare lo stato dell'arte in relazione ad una serie di criticità che, come riscontrabile dalla recente letteratura scientifica, necessitano ancora di ulteriori sviluppi. Come indicazione generale, l'introduzione di nanomateriali nei processi produttivi tradizionali risulta difficoltosa a causa dello sfavorevole rapporto dimensioni/area superficiale. Ciò determina un notevole incremento di viscosità ed anche la tendenza alla formazione di agglomerati con parziale perdita delle proprietà che si desidera conferire con l'introduzione delle nano-cariche stesse. Il partenariato di progetto, grazie alla comprovata esperienza nei settori di riferimento, ha potuto proporre trattamenti ad-hoc per ogni specifico materiale/applicazione, volti a migliorare le caratteristiche di dispersione e distribuzione dei nanotubi all'interno delle matrici ospiti e quindi massimizzare la conducibilità elettrica risultante con il minor quantitativo possibile di carica impiegata.

L'approccio metodologico seguito può essere schematizzato con le seguenti macro-attività:

- Attività di ricerca sviluppate su scala medio-piccola in ambiente di laboratorio
- Scale up dei materiali e processi produttivi, modellazione numerica e testing dei prototipi
- Validazione delle tecnologie sviluppate in accordo con requisiti ed esigenze definiti dagli end user
- Attività volte a stimolare la futura acquisizione del mercato

I principali benefici attesi dal buon esito del progetto possono essere sintetizzati come segue:

- Migliorare le opportunità di mercato dell'industria europea
- Migliorare la sicurezza per gli utilizzatori
- Ridurre i costi di manutenzione
- Aumentare l'efficienza nell'impiego delle risorse
- Contribuire all'instaurazione di una economia circolare
- Aumentare la comprensione delle proprietà dei materiali grazie all'impiego di modelli teorici predittivi
- Aumentare il know how comunitario non solo a livello di R&S ma anche a livello produttivo, stimolando la formazione di personale altamente qualificato e con alti livelli di soddisfazione professionale

Da un punto di vista tecnico, le funzionalità smart di interesse per le attività di competenza CETMA si basano su due distinti fenomeni fisici e sono di seguito elencate.

Proprietà di auto-reattività	Fenomeno fisico
Self-deicing Capacità di impedire la formazione di ghiaccio o causarne lo scioglimento	Effetto Joule
Self-protection Capacità di dissipare la carica elettrostatica accumulata	Dissipazione elettrostatica

MASTRO: Proprietà di auto-reattività esplorate nel progetto MASTRO.

Le funzionalità intelligenti sopra riportate saranno integrate in diversi componenti ad elevata criticità nei settori aeronautico e automobilistico, con l'obiettivo di raggiungere un livello di maturità tecnologica (TRL) pari a 6 (*technology demonstrated in relevant environment*).

CETMA, in particolare, è coinvolto nello studio e **sviluppo di materiali intelligenti a matrice termoplastica**, sia su scala di laboratorio che in fase di pre-industrializzazione. I componenti di interesse ed i relativi materiali costituenti e processi produttivi sono riportati di seguito.

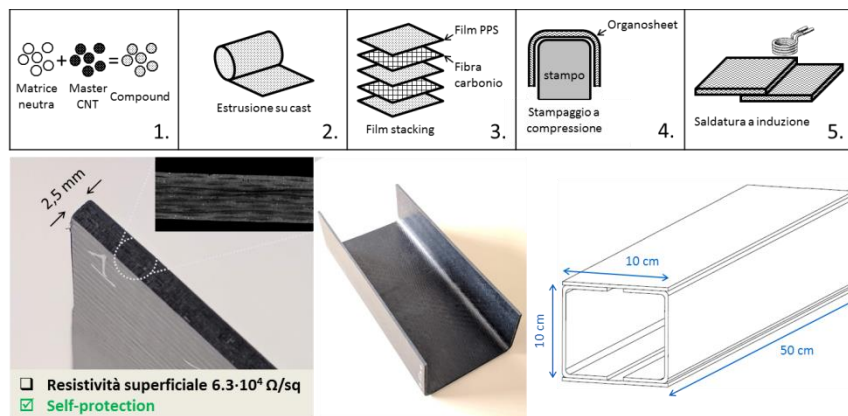
Settore	Componente	Self-	Matrice	Processo
Aero	Tubazione carburante	Protection	PPS	Stampaggio a compressione + saldatura a induzione
	Guarnizione porta	Deicing	TPV (PP/EPDM)	Estrusione
Auto	Griglia sottoparabrezza	Deicing	ABS	Estrusione in lastra + termoformatura
	Tubazione batteria elettrica	Deicing + Protection	TPU	Estrusione

MASTRO: Principali caratteristiche dei dimostratori a base di materiali termoplastici.

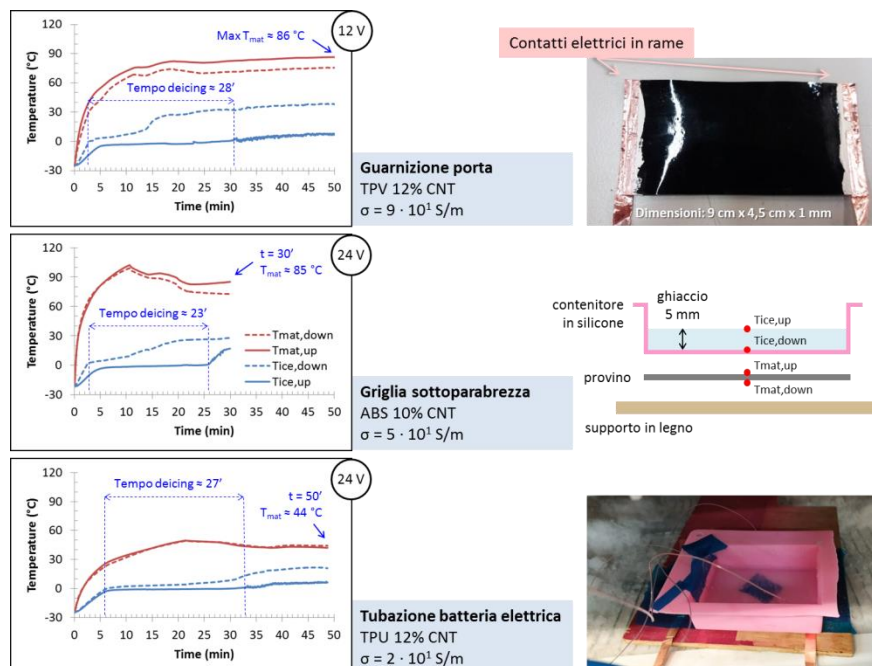
Dopo aver definito i requisiti funzionali che i componenti di interesse devono possedere e svolto una campagna di test preliminari al fine di valutare la compatibilità chimica fra le nano-cariche e le matrici di interesse, si è passati alle attività di sviluppo vere e proprie degli *smart materials*, ed in particolare:

- Produzione dei nano-compositi su scala di laboratorio
- Analisi dell'influenza del contenuto di nanotubi sulle proprietà elettriche, reologiche e meccaniche risultanti
- Verifica delle proprietà di auto-reattività e degli altri requisiti richiesti
- Ottimizzazione dei materiali e processi e progettazione dei componenti
- Scale up preliminare dei materiali sviluppati e dei relativi processi tecnologici

Nelle figure seguenti sono riportati in forma schematica i principali risultati ottenuti, che mostrano come gli obiettivi di progetto siano stati ampiamente raggiunti. Nel corso del 2020 si procederà con la realizzazione fisica dei prototipi dimostratori e nella loro validazione in conformità agli specifici standard di riferimento.



MASTRO: Componente tubazione carburante con funzionalità self-protection. In alto, schema della sequenza produttiva. In basso: a sinistra, laminato piano (*organosheet*) prodotto mediante *processo film stacking*; al centro, test di formatura mediante stampaggio a compressione; a destra: progetto di massima del dimostratore, costituito da quattro elementi saldati a induzione.



MASTRO: Test di self-deicing a -25 °C sui materiali costituenti i componenti auto. In tutti i casi sono stati misurati tempi di deicing utili all'applicazione di interesse, ovvero meno di 30 minuti per sciogliere una lastra di ghiaccio spessa 5 mm applicando al materiale bassi voltaggi (12-24 V DC).

PROGETTO SHEALTHY

SHEALTHY (*Non-Thermal physical technologies to preserve fresh and minimally processed fruit and vegetables*) è un progetto di ricerca e innovazione finanziato dal programma europeo Horizon 2020. Il progetto, iniziato a giugno 2019, avrà una durata di 48 mesi e coinvolge 21 partner europei, fra centri di ricerca e università, grandi industrie e PMI attive del settore agro-alimentare europeo.

L'**obiettivo** principale del progetto è quello di valutare e sviluppare la combinazione ottimale di metodi di sanificazione e conservazione di prodotti freschi come frutta e verdura. Il mercato, a oggi molto attento alle tematiche di salute e sicurezza alimentare, richiede sempre di più alimenti sani, convenienti, sostenibili, prodotti localmente e privi di additivi.

Le tecnologie sinora analizzate non prevedono trattamenti termici e hanno lo scopo di aumentare la sicurezza degli alimenti, eliminando agenti patogeni e microrganismi deterioranti, prolungare la shelf-life dei prodotti in modo da ridurre gli sprechi alimentari. I processi selezionati, tutti sostenibili e flessibili, saranno trasferiti e adattati alle necessità delle PMI e delle micro imprese locali, che collegano i produttori primari, attraverso nuovi modelli di business cooperativi e nuovi sistemi logistici, per migliorare la tracciabilità e l'autenticità delle materie prime.

Nell'ambito del progetto CETMA è coinvolto su due attività. La prima, in collaborazione con il centro ricerche spagnolo Itene, è la realizzazione di un film polimerico contenente un agente bioattivo con proprietà antimicrobiche per la realizzazione di packaging alimentare. CETMA sta sviluppando **un modello numerico** in grado di simulare il processo di **estrusione** del film al fine di ottimizzarne lo spessore e le condizioni operative.

La seconda attività è lo **sviluppo di un DSS** (*Decision Support System*) che, utilizzando un modello matematico messo a punto dall'Università di Napoli e tecniche di **machine learning** basate sui risultati dei test effettuati dai partner di progetto, supporta gli utilizzatori finali nella scelta delle tecnologie e dei trattamenti ottimali per raggiungere gli obiettivi di qualità desiderati. Il DSS genera una serie di scenari e, sulla base di specifici indicatori, effettua una valutazione in modo da supportare l'utente durante il processo decisionale.

Infine, sono state sviluppate le interfacce utente del software che, a partire da uno dei due business case previsti dal progetto (*Minimal processed fruit and vegetables* e *Fruit and Vegetable-based juices and smoothies*), consentono di selezionare lo specifico prodotto in fase di analisi e gli obiettivi in termini di qualità, sicurezza e durata nel tempo del prodotto finale. Il software offre come output la combinazione ottimale dei trattamenti da effettuare nel ciclo di lavorazione del prodotto per ottenere i risultati desiderati.



SHEALTHY Interfaccia grafica sistema DSS

TECNOLOGIE PER L'ECONOMIA CIRCOLARE

Con una crescita della popolazione umana che aumenta di 500-750 milioni di persone ogni decennio, si prevede che l'utilizzo di materie prime potrebbe raddoppiare tra il 2015 e il 2050¹. Le istituzioni internazionali e sempre più governi, da diversi anni ormai, pongono l'attenzione sulla necessità di cambiare l'attuale modello di sviluppo con uno che si basi non più su economia di tipo lineare ma su un modello di economia circolare. Con l'economia lineare le risorse vengono estratte, utilizzate e infine scartate con una conseguente riduzione di risorse ed una costante crescita di rifiuti (oltre che di spazio necessario a contenerli). Nel nuovo paradigma dell'economia circolare il concetto di rifiuto è ridotto ai minimi termini ripensando e progettando con cura prodotti e processi industriali in modo che le risorse siano mantenute in uso in un flusso pressoché continuo assicurando che ogni rifiuto o residuo inevitabile vengano riciclati. Con un tale nuovo paradigma si consentirebbe:

- a) il disaccoppiamento della crescita economica dall'estrazione e dal consumo di materiali
- b) di ridurre i rischi di approvvigionamento di materie prime
- c) di aumentare la resilienza dei sistemi economici rispetto alla volatilità delle forniture e l'incertezza dei prezzi;
- d) di ridurre la dipendenza dalle risorse.

La concreta attuazione di un paradigma di economia circolare poggia sull'implementazione di quattro linee portanti:

- 1) Il ricorso ad **input sostenibili**, cioè l'utilizzo di energie e materiali rinnovabili (ad esempio, bioplastiche) in maniera quanto più estesa possibile e riutilizzando e riciclando risorse quando questo non sia praticabile.
- 2) La **diffusione di modelli di condivisione** utilizzando piattaforme (tipicamente digitali) per agevolare l'utilizzo condiviso di beni e servizi per ridurre l'uso complessivo di materie prime e beni prodotti.
- 3) **L'estensione della vita utile dei prodotti** che richiede il ricorso a paradigmi di ecodesign, di progettazione modulare che consentano la sostituzione di parti danneggiate, ma anche a metodi di manutenzione intesi a prolungare ed estendere la vita di impianti.
- 4) La **valorizzazione del fine vita dei prodotti** applicando un approccio incentrato sulla dematerializzazione, la rigenerazione, il riciclaggio e il riutilizzo.

Ovviamente l'attuazione di tali paradigmi richiede l'impiego, lo sviluppo e l'adattamento di tecnologie che riguardano sia l'ingegneria dei materiali, sia l'ingegneria informatica, sia metodologie di design e progettazione. Per la sua natura e le sue finalità CETMA è sempre stato fortemente impegnato su questi temi di ecosostenibilità fin dalle origini e, a ben vedere, moltissimi dei progetti di ricerca condotti e delle tecnologie sviluppate sono importanti per far progredire le applicazioni dell'economia circolare. Su questi temi l'impegno in termini di ricerca è continuo e costante. Nel 2019 numerosi sono stati i progetti che hanno riguardato l'Economia circolare. In questa sezione sono riportati quei progetti che più strettamente sono correlati a questo paradigma, ma per quanto detto anche altri progetti riportati in altre sezioni contribuiscono a far crescere le conoscenze sulle tecnologie per l'economia circolare.

PROGETTO RE4

Il progetto europeo RE⁴ - REuse and REcycling of pREfabricated elements for building REfurbishment and construction, coordinato da CETMA, con la partecipazione di 12 partner europei e un partner da Taiwan, ha come **obiettivo prioritario** la realizzazione **edifici energeticamente efficienti** pensati per applicazioni mobili o temporanee (come nel caso di terremoti o altre calamità o per grandi eventi espositivi/sportivi) **riciclando materiali e riutilizzando strutture** provenienti da **attività di costruzione e demolizione (CDW)**.

Esso si focalizza su un **nuovo concetto di progettazione e produzione di elementi edilizi prefabbricati**, concepiti per essere **facilmente assemblabili** (in fase di costruzione) e **disassemblabili** (al termine della loro vita utile) per facilitare la decostruzione e **massimizzarne il riuso e contenenti un'alta percentuale di materie prime seconde** provenienti dalle

¹ UNEP/International Resource Panel, "Assessing Global Resource Use" (2017)

attività di costruzione e demolizione, in accordo con l'approccio dettato dall'economia circolare e applicato al costruire sostenibile.

I materiali e componenti sviluppati, sono stati testati e successivamente validati in differenti aree geografiche (Regno Unito, Spagna, Italia, e Taiwan) e climatiche (fredde o temperate), e su diverse tipologie di edifici (nuovi o da ristrutturare).

Obiettivo specifico di CETMA, nell'ambito del progetto, è stato quello **consolidare le proprie competenze finalizzate allo sviluppo di materiali e componenti per l'edilizia** energeticamente efficienti partendo da **materiali da riciclo** (materie prime seconde, nello specifico scarti da costruzione e demolizione) valorizzando il know-how precedentemente costruito in altri progetti di ricerca e sviluppo quali SUS-CON.

Tra i principali risultati ottenuti dal CETMA nel corso del 2019, attualmente già trasferiti su scala industriale per lo sviluppo di elementi e componenti da utilizzare per gli edifici dimostratori RE⁴, si possono menzionare:

- formulazioni per malte e calcestruzzi strutturali e alleggeriti a base di aggregati ottenuti da CDW, minerali e leggeri (scarti di plastiche eterogenee e misti in plastica/legno), combinati con cementi tradizionali oppure da riciclo (leganti privi di cemento) - percentuale di aggregato da riciclo sino al 100%.
- sviluppo di un pannello termo-isolante, leggero e di dimensioni adattabili all'applicazione finale, privo di leganti e realizzato con scarti a base di legno provenienti da CDW - percentuale di materiale riciclato sino al 100%.

I risultati del progetto sono stati ampiamente diffusi e presentati a livello internazionale attraverso un set massivo e diversificato di strumenti e azioni di comunicazione e promozione (**oltre 100**), la partecipazione a fiere, eventi e l'organizzazione di workshop e webinar. Inoltre, il progetto ha riscosso un notevole successo ricevendo numerosi riconoscimenti. Infine, in termini di impatto ambientale (**riduzione delle emissioni di CO₂ maggiore del 40%**, dell'uso di materie prime vergini, attraverso la sostituzione con **materie prime seconde** con una percentuale media superiore al **50%**), **riduzione dell'energia** utilizzata (oltre il **40%**), e dei **costi** (maggiore del **15%**), RE⁴ ha ampiamente superato i valori attesi, dimostrando inoltre, la sostenibilità economica delle soluzioni tecnologiche sviluppate, facilitandone così il futuro ingresso sul mercato.



RE⁴: Validazione di materiali eco-sostenibili a base di CDW, minerali e leggeri, utilizzati in elementi e componenti da costruzione



RE⁴: Validazione di pannelli isolanti a base di fibre di legno 100% riciclate e prive di leganti (sx) applicate in elementi divisorii interni (centro) nell'edificio dimostratore (dx) realizzato in Spagna presso il demo-park di ACCIONA

PROGETTO REVALUE

Le fibre di carbonio vergine (CF) possiedono eccellenti caratteristiche meccaniche che le rendono adatte alla produzione di componenti strutturali caratterizzati da estrema leggerezza. Esse sono utilizzate in diversi settori industriali, in primis nei distretti aerospaziale e automobilistico: i Boeing 787 e l'Airbus A350 sono composti da materiali compositi a base di CF (CFRP, *Carbon Fibre Reinforced Polymers*) per almeno il 50% del loro peso finale; i principali fabbricanti di veicoli, come BMW, già utilizzano numerosi componenti a base di CFRP per la produzione delle loro autovetture.

Il crescente uso di CFRP ha generato il problema relativo alla gestione dei rifiuti prodotti. Le fonti di CF più comuni si trovano nelle linee di produzione delle CF vergini, nei reparti produttivi dei materiali compositi e nelle aree di stoccaggio di pezzi giunti al termine della loro vita utile. Annualmente, centinaia di tonnellate di questi prodotti vengono conferite in discariche autorizzate, con alti costi di smaltimento. Attualmente sono state sviluppate differenti strategie per limitare l'accumulo in discarica dei CFRP. Alcune di esse prevedono il riciclo dei CFRP e, in particolare, il recupero delle CF in essi contenute. Tra questi processi, troviamo sicuramente la pirolisi. Essa si basa sulla degradazione termica, in atmosfera inerte, della matrice polimerica contenuta nei CFRP e sul successivo recupero e collettamento delle fibre di carbonio da riciclare (RCF, *Recycled Carbon Fibres*).

Le RCF ottenute mediante pirolisi sono oggi commercialmente disponibili presso diversi fornitori specializzati, in Italia, Germania e Regno Unito. Le RCF provenienti da pirolisi possono essere commercializzate sotto forma di fibre corte (*chopped RCF*) da utilizzare per il rinforzo di polimeri termoplastici destinati allo stampaggio ad iniezione oppure possono costituire *non-woven mats* da indirizzare verso la produzione di laminati mediante RTM (*Resin Transfer Moulding*) o stampaggio a compressione. Attualmente, l'utilizzo delle RCF ottenute da pirolisi nel settore dei materiali compositi è limitato ad applicazioni secondarie, a basso valore aggiunto, a causa delle scarse caratteristiche fisico-meccaniche e chimiche delle stesse fibre. In dettaglio, le alte temperature imposte dal processo di recupero causano la rimozione del *sizing* originario dalle RCF, che risultano fragili e difficili da maneggiare. Inoltre, l'assenza del *sizing* riduce l'aderenza delle RCF alla matrice polimerica con scarse prestazioni meccaniche del composito finale.

Nel corso del 2019 CETMA ha concluso il progetto REVALUE avente l'obiettivo di produrre dei *compounds* eco-innovativi a partire da *chopped RCF* derivanti da pirolisi e da polimeri termoplastici, vergini o riciclati. Per il raggiungimento dello scopo prefissato, nell'ambito del progetto, CETMA ha sviluppato una specifica formulazione di *sizing* per le RCF, compatibile con il polipropilene (PP) e la poliammide (PA6), vergini o riciclati. CETMA ha validato l'efficacia del trattamento chimico sviluppato studiando la sua influenza sulle proprietà delle fibre in termini di miglioramento della processabilità e di incremento dell'interfaccia con le matrici termoplastiche selezionate.

Le RCF sottoposte da CETMA al trattamento di *sizing* sono state utilizzate dal centro di ricerca francese CEA e dal *compounder* francese SUEZ per la produzione di *compound* innovativi a base rispettivamente di polimeri termoplastici vergini e riciclati. Il processo di produzione dei *compound* è stato opportunamente ottimizzato, selezionando la corretta configurazione della vite dell'estrusore e prevedendo un caricamento laterale delle fibre al polimero già allo stato fuso. I *compound* prodotti sono stati sottoposti a caratterizzazione chimico-fisica ed utilizzati per la produzione di provini tecnologici. L'influenza della formulazione di *sizing* sviluppata da CETMA per il miglioramento delle prestazioni meccaniche del composito finale è stata verificata e dimostrata.

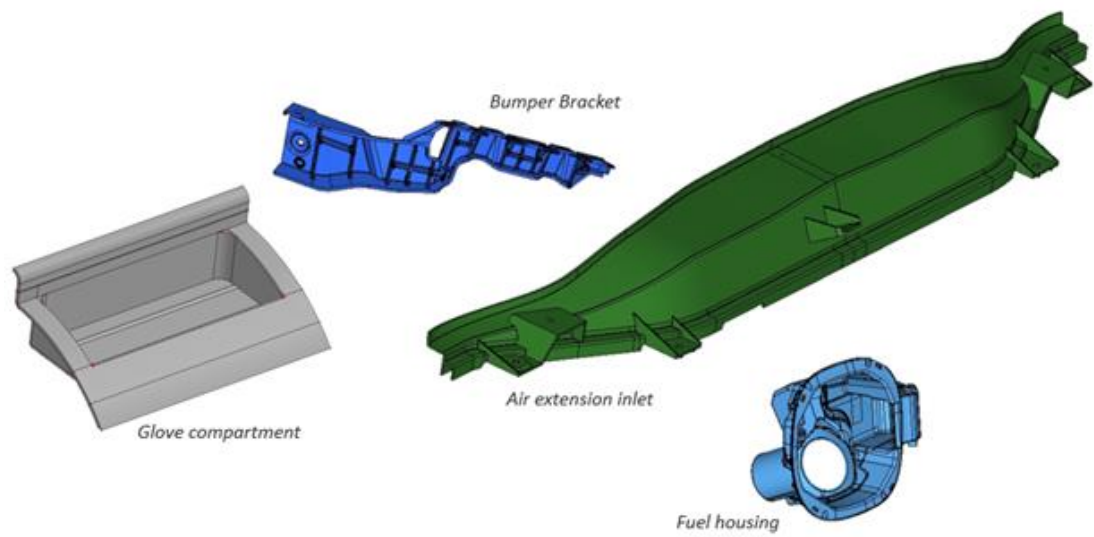
Come da obiettivo iniziale del progetto, i *compound* innovativi prodotti e validati sono stati utilizzati per la produzione mediante stampaggio ad iniezione di componenti semi-strutturali del settore *automotive*, attualmente realizzati con PP o PA6 rinforzati con fibre di vetro. È stato dimostrato un evidente vantaggio in termini di riciclo e riuso dei materiali, riduzione di peso del veicolo, consumo di carburante ed emissioni di CO₂.



REVALUE: Immagine delle fibre di carbonio da riciclo derivanti da pirolisi ottenuta mediante microscopio a scansione elettronico (SEM)



REVALUE: Compound prodotto nell'ambito del progetto REVALUE a partire dalle fibre di carbonio riciclate trattate chimicamente



REVALUE: Componenti del settore automotive selezionati da realizzare con i compound innovativi sviluppati nell'ambito del progetto

PROGETTO RESIELP

Il **Progetto Europeo ReSiELP** “*Recovery of Silicon and other materials from End-of-Life Photovoltaic Panels*” si inserisce in una tematica di ricerca, ad oggi, piuttosto rilevante ovvero l’uso sostenibile delle materie prime e la promozione di tecnologie/soluzioni innovative per riciclare/riutilizzare materiali.

Il Progetto - durata 36 mesi (Aprile 2017 - Marzo 2020) - è coordinato dal centro di ricerca francese CEA (*French Alternative Energies and Atomic Energy Commission*) e annovera tra i partners coinvolti ENEA, Università di Padova, **CETMA**, BAY ZOLTAN, PROKO e le aziende RELIGHT e ITO.

Obiettivo del Progetto - in linea con le misure stabilite dalla Direttiva Europea 2012/19/EU sui RAEE - è installare, in Italia entro il 2020, un impianto pilota per il **recupero dei materiali componenti i pannelli fotovoltaici a fine vita** quali silicio, vetro, alluminio, argento e rame. Il Progetto ambisce, inoltre, alla valorizzazione dei materiali derivanti dall’impianto e, a tal fine, si articola in tre **principali aree tematiche di ricerca**: recupero di moduli PV, purificazione e riutilizzo del silicio e riuso del vetro riciclato nei materiali costruzione sostenibili.

Nell’ambito del Progetto, CETMA - avvalendosi delle sue importanti competenze sulla valorizzazione di materiali riciclati per il settore delle costruzioni (e.g. progetti Europei SUS-CON e RE4) - è impegnato in attività di ricerca finalizzate allo sviluppo di **materiali sostenibili per usi civili integranti vetro riciclato dai pannelli fotovoltaici**. Nel corso del 2019, CETMA ha messo a punto calcestruzzi integranti vetro riciclato dai pannelli, in parziale sostituzione di materiali convenzionalmente usati per tali applicazioni. Tali calcestruzzi, opportunamente sviluppati per le specifiche esigenze produttive, sono attualmente in fase di **trasferimento tecnologico su scala industriale** presso lo stabilimento di ITO (azienda leader, per il Mezzogiorno, nel settore della prefabbricazione).



RESIELP: Vetro recuperato da pannelli fotovoltaici a fine vita e utilizzato per calcestruzzi e malte



RESIELP: Calcestruzzo contenente vetro recuperato da pannelli fotovoltaici

PROGETTO CIRCE-GEOMATERIALS

Il **Progetto Regionale CIRCE** “*seCondary raw materials foR a cirCular Economy in buildings*” affronta una tematica, ad oggi, molto importante per il settore delle costruzioni ovvero la necessità di ridurre l’utilizzo del cemento e degli impatti del relativo processo produttivo (consumi di energia, emissioni di anidride carbonica) ed, in generale, delle risorse naturali optando per l’utilizzo di materiali riciclati.

Il Progetto - durata 18 mesi (Novembre 2018 - Aprile 2020) - è coordinato dall’azienda pugliese SIPRE specializzata nella produzione di materiali e premiscelati per uso civile ed industriale, ed annovera tra i partners coinvolti Organismi di Ricerca (CNR, Università del Salento e **CETMA**) e diverse PMI (STRESS, CONCRETE, TECNOPROVE, ITEMS, MULE).

Il Progetto parte dalla considerazione che la Regione Puglia produce **materiali di scarto provenienti dal settore industriale** (impianti siderurgici, centrali elettriche a carbone) ma anche materiali smaltiti da altri processi produttivi (attività di costruzione, demolizione, estrazione) aventi le potenzialità per essere integrati nei materiali da costruzione, andando così anche a limitare gli impatti ambientali connessi al loro smaltimento. **Obiettivo** del Progetto è lo **sviluppo di leganti cement-free** (sostituzione al 100% del cemento convenzionale) **da utilizzare nei materiali per edilizia sostenibile** (malte, calcestruzzi per manufatti strutturali) puntando a valorizzare l’utilizzo di materie prime seconde dismesse da altri settori.

Nell’ambito del Progetto, CETMA - avvalendosi delle sue importanti competenze sulla valorizzazione di materiali da riciclo per applicazioni civili, maturata anche a stretto contatto con le aziende - è impegnato nella definizione delle specifiche e nello **sviluppo di materiali da costruzione sostenibili utilizzando materiali riciclati come alternativa al cemento**. Nel corso del 2019, CETMA ha contribuito alla **progettazione, sviluppo e caratterizzazione di leganti completamente privi di cemento usandoli nei calcestruzzi** destinati alla produzione di manufatti strutturali eco-sostenibili.



CIRCE: Materie prime seconde utilizzate per lo sviluppo di materiali da costruzione *cement-free*

PROGETTO FORESTCOMP

Il progetto FORESTCOMP - Nuovi biocompositi da risorse forestali ha l'ambizioso obiettivo di produrre su larga scala, partendo da risorse rinnovabili forestali e non, biocompositi polimerici da destinare alla produzione di dimostratori/componenti relativi a quattro diversi settori industriali: *automotive*, arredamento, abbigliamento di lavoro, edilizia.

Nell'ambito del progetto, CETMA, in collaborazione con gli altri partner, ha selezionato i dimostratori dei quattro settori industriali di interesse, ha raccolto le loro specifiche e determinato i target prestazionali. Nell'arco del prossimo anno, CETMA utilizzerà i precursori *bio-based* già disponibili in commercio e quelli prodotti dal partner di progetto UNICAL per la realizzazione di poliuretani innovativi e, in particolare, di:

- poliuretano elastomerico microcellulare destinato alla produzione di soles per calzature di sicurezza (in collaborazione con il partner di progetto BASE PROTECTION);
- schiuma poliuretana semi-rigida destinata alla produzione di padiglioni per autovetture (in collaborazione con il partner di progetto ADLER);
- schiuma poliuretana flessibile destinata alla produzione di pannelli con proprietà di isolamento acustico per il vano motore delle autovetture (in collaborazione con il partner di progetto ADLER).

I poliuretani innovativi prodotti da CETMA su scala di laboratorio saranno caratterizzati per la determinazione delle principali proprietà fisiche e meccaniche. I risultati ottenuti saranno confrontati con quelli ricavati caratterizzando i poliuretani di riferimento. L'attività di caratterizzazione consentirà la selezione delle formulazioni idonee al prosieguo delle attività, ovvero alla produzione dei dimostratori su scala pilota e alla validazione degli stessi.

PROGETTO CIRCE - PUNTALI

Il progetto europeo CIRCE mira a creare un modello di economia circolare utilizzando gli sfridi e ritagli dei tessuti pre impregnati con fibra di carbonio che, secondo la direttiva europea, sono definiti "scarti industriali". Secondo le attuali stime, basate sul tasso di crescita ed utilizzo dei materiali compositi, nei prossimi 5 anni ci saranno circa 50.000 tonnellate di tessuti preimpregnati da smaltire.

Attualmente gli scarti generati dalla produzione di componenti in fibra di carbonio, considerati rifiuti industriali, finiscono in discarica o all'interno di inceneritori, con importanti ripercussioni in termini di inquinamento e costi per l'impresa. Il progetto di ricerca intende inserire gli scarti di lavorazione in un percorso di economia circolare, evitando il riciclo mediante processi di termodistruzione della resina.

Pertanto, i benefici attesi a più livelli dal progetto CIRCE sono da inquadrarsi nell'ottimizzazione delle risorse, nella salvaguardia dell'ambiente, nel contenimento dei costi di smaltimento e nella riduzione dei costi di produzione.

L'obiettivo finale di CIRCE è la valorizzazione totale di questo scarto di produzione, attualmente pari a circa il 20% del materiale, per trasformarlo in una preziosa materia prima seconda per nuovi utilizzi strutturali accelerando, nel contempo, la transizione verso un'economia più sostenibile.

Per raggiungere questi obiettivi, l'attività di ricerca e sperimentazione del progetto CIRCE è necessaria per colmare due vuoti:

- 1) assenza di applicazioni utili ed economicamente convenienti in cui riutilizzare tali scarti;
- 2) sviluppare un nuovo processo industriale dedicato alla selezione e ridefinizione dello scarto al fine di prepararlo per l'utilizzo in un nuovo ciclo produttivo.

Il ruolo del CETMA nel progetto si basa sulla validazione e certificazione dell'impiego dello scarto dei tessuti pre impregnati finalizzato alla produzione di puntali per calzature antinfortunistiche in materiale composito.

Il Cetma si occuperà di caratterizzare la materia prima seconda e di sviluppare un modello numerico in grado di prevedere le prestazioni strutturali del componente realizzato con il materiale del riciclo. La validazione del modello numerico consentirà di analizzare e verificare il comportamento all'impatto previsto dalla normativa per le calzature antiinfortunistiche; i risultati delle simulazioni numeriche supporteranno la progettazione fino ai test di omologazione finale.

Oltre ai puntali gli scarti dei tessuti verranno utilizzati per produrre componenti automobilistici, dischi freno, e altre applicazioni.

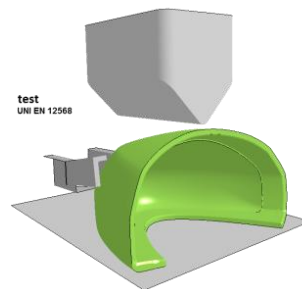
Il progetto, tutto italiano, ha avuto inizio a Settembre 2019 e vede coinvolti, insieme al CETMA, altri 4 partner:

- HP Composites (Campo Lungo, Ascoli Piceno), coordinatore e leader a livello mondiale nella produzione di componenti in fibra di carbonio per il settore motorsport e automotive.
- Alci Group (Ascoli Piceno), società di produzione e progettazione attiva nel settore metalmeccanico di macchinari e linee di produzione personalizzate per l'industria.
- Petroceramics (Stezzano, Bergamo), PMI con esperienza decennale e competenza nella progettazione, fabbricazione, lavorazione e collaudo di vari tipi di materiali ceramici e compositi innovativi.
- BaseProtection (Barletta), azienda leader nella produzione di calzature da lavoro che uniscono tecnologia, confort e funzionalità.

Nel corso dei primi mesi del 2019 CETMA e BASE Protection hanno definito le specifiche del prodotto ed individuato le dimensioni dei ritagli da utilizzare per i puntali delle calzature. Inoltre, CETMA ha avviato la fase di progettazione del materiale composito definendo le prime configurazioni da testare mediante simulazione numerica.



CIRCE: Utilizzo scarti industriali come materia prima seconda per produzioni nel settore auto e calzature di sicurezza



CIRCE ritagli e sfridi di lavorazione di tessuti pre-impregnati in fibra di carbonio per la produzione di puntali di calzature di sicurezza

PROGETTO RINASCIMENTO

Il progetto RINASCIMENTO è un progetto di ricerca finanziato dal MIUR e svolto in collaborazione tra Fater SpA (capofila), Università di Salerno, CETMA, Honda Industriale Italia SpA, Marplastica S.r.l., Egoitaliano S.r.l. e PEZZOL.



Obiettivo del progetto è mettere a sistema creatività ed innovazione tecnologica allo scopo di dare un contributo sostenibile allo sviluppo di settori di punta tradizionali del Made in Italy, da sempre riconosciuti all'estero per gli standard di qualità e design. Economia circolare e materiali ecocompatibili sono parole chiave che si aggiungono agli aspetti di design evoluto e di ottimizzazione di processo, insieme al forte contenuto tecnologico e di innovazione fornito dalle nanotecnologie, sempre di più una reale opportunità di superamento dei limiti e di risposta alle sfide attuali anche in contesti nei quali sono state raggiunte performance limite. L'innovazione progettuale si avvale, infatti, dell'uso della pregiata cellulosa dei PAP (pannolini assorbenti per persona) post consumo e post industriali, e del suo trattamento dopo trasformazione in nanocellulosa. I compositi, contenenti in toto o in parte materie prime secondarie di alta qualità, richiedono lo studio e lo sviluppo di strategie, sia di processo che di prodotto, per compounds, miscele e formulazioni che, partendo dalle preziose materie prime secondarie ottenute dal riciclo dei PAP, forniscano le necessarie proprietà meccaniche, di durata, estetiche, etc. per le applicazioni preposte e permettano maggior libertà di design nei settori di interesse, ciò in coerenza con gli orientamenti legislativi nazionali e comunitarie e con gli indirizzi di programmazione unitaria.

Le principali problematiche di Ricerca riguardano la preparazione e le procedure di trattamento di nanocellulosa a partire dalla cellulosa di pregio proveniente dal trattamento dei PAP post consumo e post-industriali. La caratteristica di questa cellulosa è l'elevato grado di purezza rispetto alle altre componenti della pianta, cosa che consente di passare direttamente allo step di frammentazione in fibre di spessore nanometrico, evitando gli step più onerosi in termini energetici e di costi. Per l'ottenimento della nanocellulosa sarà impiegato un approccio chimico consistente in una idrolisi controllata attraverso l'impiego di soluzioni di acido solforico.

In termini di sviluppo Industriale, invece, le principali problematiche riguardano la preparazione di nanocellulosa in quantità massive una volta individuate le condizioni ottimali di processo. La sfida principale consiste nella standardizzazione delle caratteristiche del prodotto ottenuto in impianti pilota, per tale motivo sarà curata, durante lo svolgersi di questa attività, la valutazione qualitativa delle cellulose prodotte in quantità massiva, anche rispetto agli standard individuati nelle fasi batch di Ricerca. Saranno inoltre sviluppati sistemi di acquisizione, analisi, elaborazione, monitoraggio, interfacciamento e supporto alle decisioni con metodologie intelligenti e ottimizzate, al fine di garantire il rispetto di indici prestazionali elevati di tutti i servizi integrati erogabili all'interno della complessa struttura innovativa.



PANORAMICA
Applicazioni e dimostratori attesi



Calzature antinfortunistica
Applicazione su tomaia



Toppone

Suola/Inserti

Calzature Moda

Sedute da interno

Rivestimento strutturale



Retroscoocca

Sostituzione Cuoietto

Sedute da esterni



Schienale custom

NUOVE TECNOLOGIE SMART

La diffusione sempre più estesa di tecnologie di monitoraggio e di rilevazione (che generano una grande quantità di dati), lo sviluppo di algoritmi software che consentono di analizzare i dati ricavandone modelli informativi che producono indicazioni operative anche in forma autonoma, la capacità sempre più avanzata di rappresentazione delle informazioni utilizzando tecnologie visuali sta portando ad un crescente sviluppo di materiali, componenti, prodotti, sistemi e processi sempre più "intelligenti" e facili da utilizzare. Questo sta avvenendo in tutti i settori produttivi e sociali con un'intensa attività di sperimentazione di nuove applicazioni. Queste tecnologie sono sempre più spesso fra loro integrate e comunque, come già detto in precedenza, oltre a rendere più smart prodotti e servizi facilitano anche l'implementazione di paradigmi dell'economia circolare.

Nei paragrafi che seguono sono trattati diversi casi di ricerca applicativa di tecnologie smart in svariati contesti che vanno dalla gestione delle emergenze, alla gestione dei musei, alla gestione della produzione industriale, all'agricoltura, alla mobilità urbana, alla gestione dello shopping.

PROGETTO SOS

Il Progetto SOS (Smart Operating Shelter) è un progetto di ricerca finanziato dal programma INNONETWORK della Regione Puglia svolto in collaborazione tra CETMA, RI S.p.A., Mespo S.n.c., PROTOM GROUP S.p.A., MEMORIES S.r.l.s, KINEMA S.r.l., ENA Consulting S.r.l., POLITECNICO DI BARI ed ENEA.

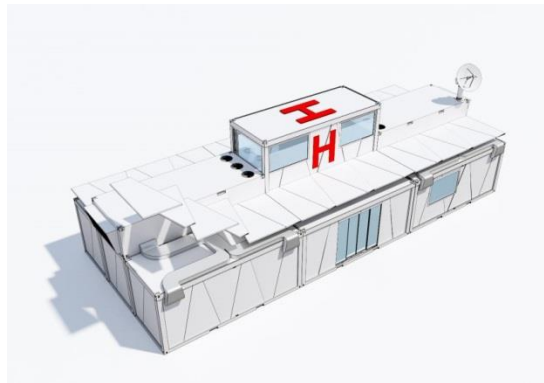


Obiettivo generale del progetto è lo sviluppo di **materiali avanzati ed eco-sostenibili** per pannelli strutturali **multifunzionali, intelligenti, riconfigurabili** destinati a **shelter sanitari mobili**, ovvero a strutture ospedaliere chirurgiche ibride trasportabili, pronte per l'impiego in poche ore dall'arrivo, senza necessità di personale specializzato per il montaggio, capaci di teleconsulti via satellite utilizzando anche immagini TC intra-operatorie. Le strutture sono pensate per garantire continuità di funzionamento agli ospedali nei casi di ristrutturazione, programmata e non, dei blocchi operatori, nei casi di inagibilità temporanea delle sale operatorie e nelle emergenze. La fruizione del servizio potrà inoltre essere sfruttata dai presidi ospedalieri anche per servizi momentanei, per l'abbattimento delle liste d'attesa e per l'ampliamento strutturale o territoriale del bacino d'utenza. La continuità del servizio di chirurgia consentirà al sistema sanitario ed alle singole strutture ospedaliere di eliminare i costi di mobilità mantenendo altresì i DRG.

Le problematiche di ricerca e sviluppo affrontate riguardano:

- 1) Sistemi poliuretanic innovativi bio-based e/o uso di lana di canapa per la realizzazione del nucleo dei pannelli sandwich.
- 2) Laminati compositi eco-sostenibili per la realizzazione delle pelli esterne dei pannelli sandwich con fibre naturali e matrici polimeriche bio-based.
- 3) Accoppiamento del nucleo con le pelli esterne.
- 4) Capacità di integrazione di vani tecnici per impianti elettrici/IT/gas medicali e di sistemi di radioprotezione. Riduzione degli ingombri, studio di sistemi di connessione per assemblaggio facilitato.
- 5) Ambiente in sovrappressione, con particolare riferimento alle tenute degli elementi mobili ed estensibili; sistemi di condizionamento e filtraggio per ambiente clinico; superfici e allestimenti idonei per sanificazione; controllo e mantenimento del comfort ambientale anche in condizioni climatiche critiche.
- 6) Efficienza di funzionamento di tutte le componenti mobili movimentate, integrazione di soluzioni d'automazione, corretto funzionamento di ogni componente dopo ogni movimentazione e trasporto. Ambiente Clinico Completo (conformità al D. Lgs. 81/2008), Impianti elettrico/IT/gas medicali idonei per collaudo. CERTIFICAZIONE ISO 5.

- 7) Sistemi di acquisizione, analisi, elaborazione, monitoraggio, interfacciamento e supporto alle decisioni con metodologie intelligenti e ottimizzate, al fine di garantire il rispetto di indici prestazionali elevati di tutti i servizi integrati erogabili all'interno della complessa struttura innovativa.



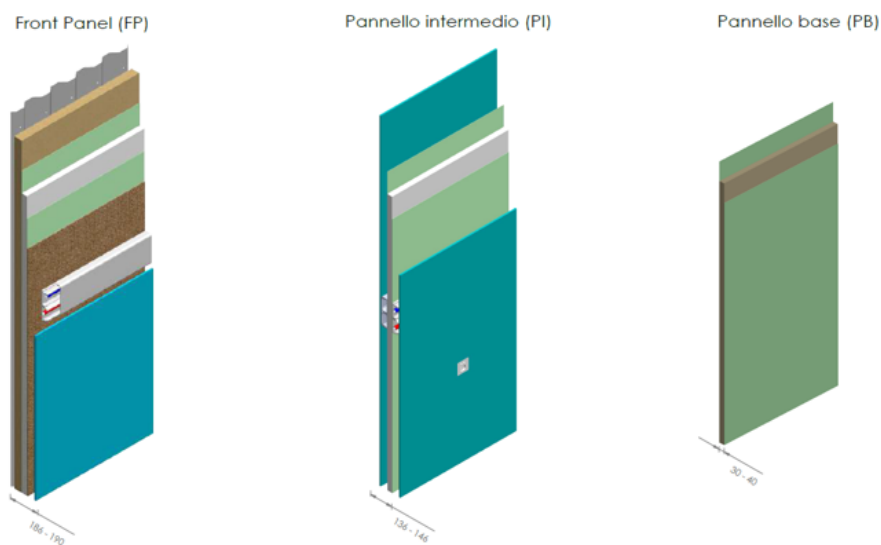
SOS – Ipotesi di layout a 9 moduli

Nel corso del 2019, tra l'altro, sono stati ottenuti i seguenti risultati da CETMA:

- Messa a punto di un pannello sandwich innovativo con materiali di origine naturale. In particolare il nucleo interno del pannello è costituito da materiali vegetali o animali, mentre le pelli esterne sono realizzate con laminati compositi a base di fibre naturali e resine polimeriche ottenute da fonti rinnovabili.
- Definizione delle integrazioni delle funzioni accessorie all'interno del pannello sandwich strutturale ed ecosostenibile. Ideazione di una soluzione tecnica con sezione a "pacchetto" di partizione verticale/orizzontale, costituita da tre elementi: 1- Pannello sandwich 2- Intercapedine impiantistica 3- Pannello di rivestimento interno. Tale soluzione è molto flessibile e consente di modulare la stratificazione in relazione ai vari utilizzi previsti per il pannello.

CETMA è inoltre impegnato nello sviluppo dei seguenti requisiti funzionali integrati, ovvero:

- A. **Requisito di autoportanza:** applicazioni del pannello sandwich anche per soluzioni di tramezzature o controsoffitti;
- B. **Requisito di integrazione funzionale:** nuove soluzioni per integrare in maniera più efficace i cablaggi tra cui le alimentazioni elettriche, i gas medicali e le connessioni dati;
- C. **Requisito di monitoraggio smart:** Integrazioni di sensori ambientali smart e/o schermature EM.



SOS – Tipologie di pannelli stratificati ideati per le tamponature verticali degli shelter

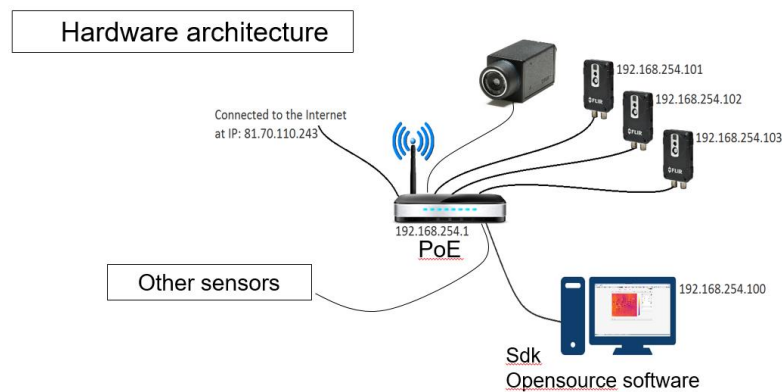
PROGETTO SENSMAT

Il **Progetto Europeo SensMAT** (Preventive solutions for Sensitive Materials of Cultural Heritage) si inserisce in una tematica di ricerca, ad oggi, piuttosto rilevante ovvero soluzioni innovative e a basso costo per la conservazione preventiva del patrimonio culturale

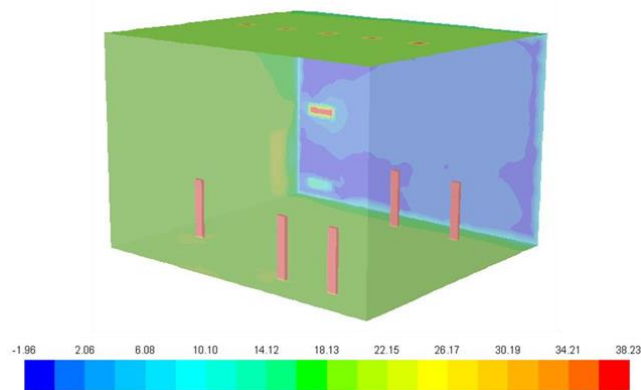
Il Progetto è coordinato dal centro di ricerca francese CEA (*French Alternative Energies and Atomic Energy Commission*) e annovera tra i partners coinvolti **CETMA**, LIU (Linkopings Universitet), USTUTT (Universitaet Stuttgart), CNRS-C2RMF, IUAV (Istituto Universitario di Architettura di Venezia), STRESS, TU GRAZ, GFM-NET, TTI (Technologie-Transfer-Initiative), BASSETTI, INSTITUT DE LA CORROSION SAS – IC, UBO (Universite De Bretagne Occidentale), RISE (Research Institutes Of Sweden), Wavestone etc. (<https://www.sensmat.eu>). In totale ci sono 18 partner provenienti da 7 paesi europei.

Il progetto mira a sviluppare e implementare **sensori, modelli e strumenti decisionali** efficaci, a basso costo (<20-30 € per piattaforma di base), ecoinnovativi e intuitivi, nonché raccomandazioni e linee guida per consentire la previsione e la **prevenzione del degrado dei manufatti** in funzione delle condizioni ambientali. Il **framework SensMat** sarà basato sull'esperienza degli utenti che lo utilizzeranno, infatti fanno parte del consorzio 19 musei oltre a 100 altri musei che saranno interpellati tramite un sondaggio. La base di partenza del progetto sono solidi risultati già esistenti e una forte conoscenza sui sensori; modelli e soluzioni decisionali raggiungeranno un TRL 7 al termine del progetto. Grazie alla modellazione multiscala, ai sistemi di gestione dei dati, alle piattaforme collaborative e alle reti di comunicazione dei sensori (IoT), i curatori dei musei saranno informati in tempo reale di possibili pericoli per i manufatti presenti nei loro musei, riducendo così i rischi di degrado e costosi trattamenti di conservazione.

Nell'ambito del Progetto CETMA, avvalendosi delle sue importanti competenze sul monitoraggio con tecniche non distruttive e sulla simulazione numerica, è impegnato in attività di ricerca finalizzate all'utilizzo di sensori all'infrarosso per il monitoraggio ambientale o degrado del materiale e nella simulazione di grandi ambienti museali al fine di individuare fattori critici che possono causare il danneggiamento di manufatti di pregio.



SensMAT – architettura di sistema per i sensori IRT



SensMAT - analisi fluidodinamiche di un ambiente museale

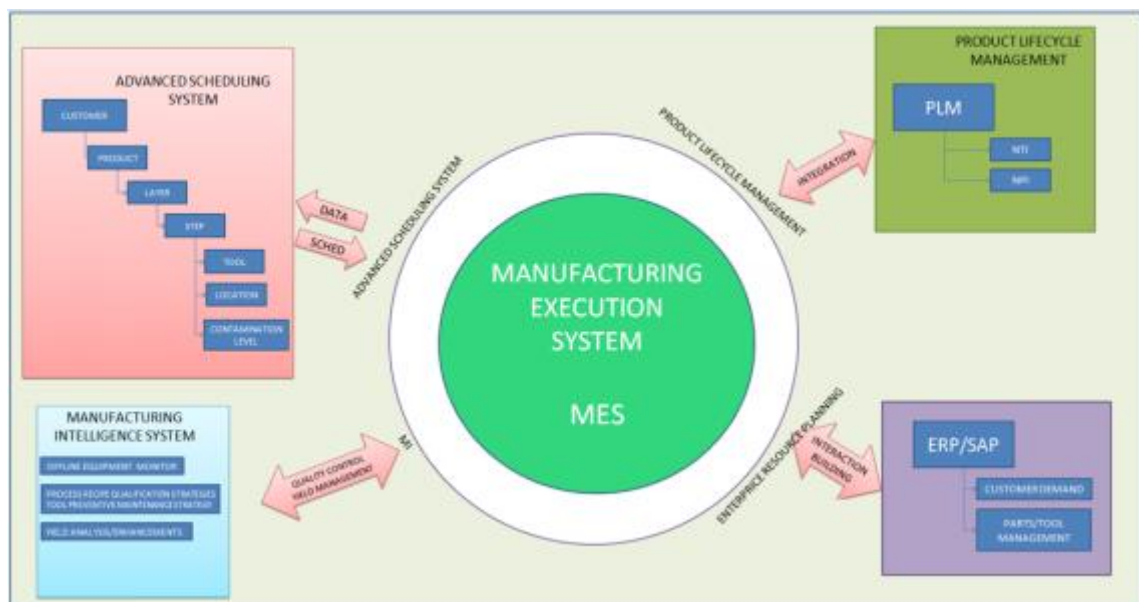
PROGETTO SEMIMAN-CPS

Il progetto SEMIMAN CPS (nell'ambito del programma faro europeo **Productive4.0** (*Electronics and ICT as enabler for digital industry and optimized supply chain management covering the entire product lifecycle*) cui partecipano 109 partner da tutta l'Europa) mira all'implementazione di un sistema operativo in ambito industriale, finalizzato alla riduzione dei tempi di produzione, dei tempi di attesa nella gestione degli ordini, ed all'aumento del livello qualitativo complessivo rispetto ai sistemi di produzione attuali.

L'obiettivo principale del progetto Productive4.0 è quello di migliorare la digitalizzazione dell'industria europea tramite l'elettronica e le ITC (Information Technology), sfruttando le potenzialità della tecnologia dell'automazione nei vari domini industriali, migliorare la sostenibilità e la maturità tecnologica in tutti i settori industriali fino a raggiungere un elevato TRL (Technology Readiness Level).

Per raggiungere tale obiettivo i partner del programma puntano a realizzare un sistema di produzione virtuale che consenta di definire cicli di vita del prodotto più rapidi e più flessibili, attraverso l'ottimizzazione dei processi. Questa *Supply Chain* virtuale, intesa come "gemello digitale" del sistema produttivo fisico, permette di adottare decisioni strategiche efficaci seguendo determinati standard nelle diverse fasi di pianificazione lungo l'intera catena di approvvigionamento.

All'interno del progetto, verrà pertanto realizzata un'infrastruttura nella quale sono modellati e correlati tutti i parametri legati alla gestione logistica del prodotto che incidono sui tempi di consegna. In particolare, verrà sviluppato un "gemello digitale" di una Supply Chain fisica, utilizzando modelli di simulazione basati su metodi analitici: all'interno di questa Virtual Factory sarà possibile monitorare lo stato di avanzamento della "produzione digitale", la gestione della supply chain e del ciclo di vita del prodotto. Il sistema reale (macchinari di produzione, reti, sistemi di controllo e strumenti) e la sua rappresentazione virtuale saranno integrati in un unico cyber-ecosistema, nel quale le informazioni real-time provenienti dalla linea di produzione fisica saranno combinate con gli output dei modelli di simulazione.

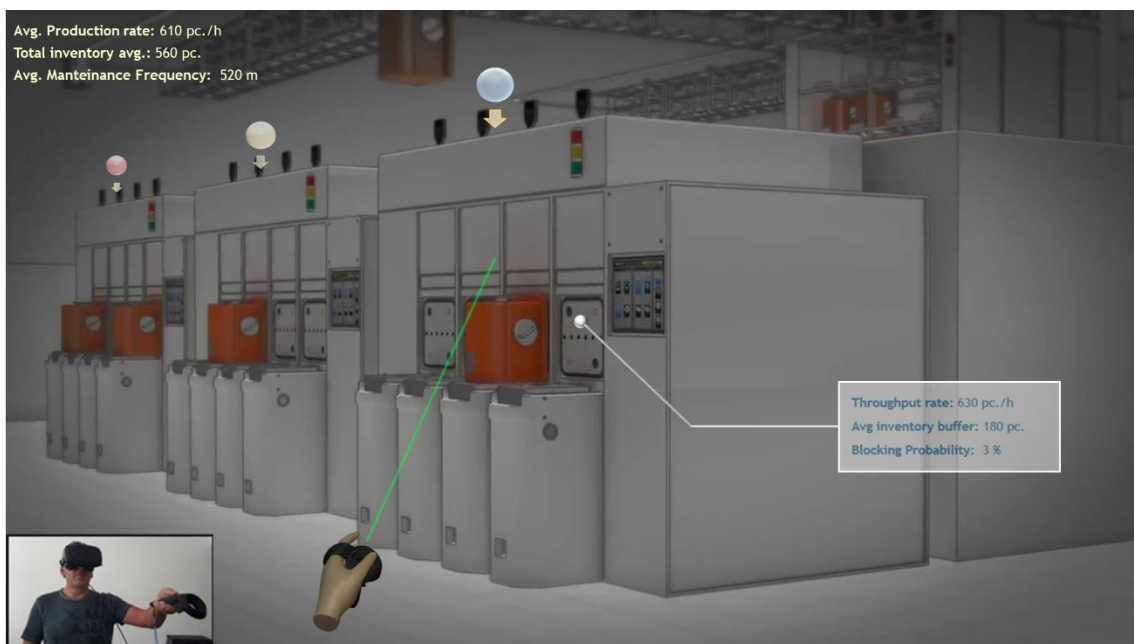


Il progetto punta quindi a ridisegnare l'integrazione dei sistemi coinvolti, che partecipano, in modalità differenti, alla pianificazione e controllo della catena produttiva, armonizzando la domanda del cliente con la possibilità di gestire la capacità produttiva della linea. Tale obiettivo potrà essere raggiunto attraverso una migliore gestione dei dati a supporto della realizzazione del prodotto stesso e della fruizione in tempo reale dei dati stessi da parte di tutti i sistemi collegati. Simulazione, pianificazione e altre tecniche software saranno a supporto per decisioni sulla gestione dell'intera struttura produttiva aziendale.

All'interno delle attività di progetto, il compito di **CETMA** è quello di realizzare un Sistema di Visualizzazione VR per la fruizione delle informazioni in tempo reale dalle linee produttive. A tal fine verranno definiti gli strumenti software utilizzati, i dati di input provenienti dalla catena produttiva, i protocolli di comunicazione con i sistemi informativi aziendali o con la rete di sensori sul campo, ed i modelli virtuali dei singoli stadi della Supply Chain. Verrà implementato il sistema software di visualizzazione delle informazioni in tempo reale dalle linee produttive.

Nel corso del 2019, CETMA ha definito, assieme ai partner internazionali di progetto, il contesto industriale del caso studio utilizzato nel sistema di visualizzazione VR. Pertanto lo scenario virtuale riprodurrà la fase di packaging di circuiti integrati all'interno di una fabbrica di semiconduttori, visualizzando in real time i dati analitici relativi alle prestazioni della linea produttiva. Insieme al partner Politecnico di Milano, è stata definita l'architettura di scambio dati fra il modello di calcolo dei parametri prestazionali e l'architettura di visualizzazione VR.

CETMA ha inoltre partecipato al meeting di progetto tenutosi a Milano per definire insieme ai partner di progetto le strategie di prosecuzione delle attività relative ai WP4 e WP5.



SEMIMAN CPS - Interazione utente nello shopfloor virtuale

PROGETTO TAGS



TAGs è un progetto di cooperazione territoriale europeo finanziato nell'ambito del Programma INTERREG V-A GRECIA-ITALIA 2014-2020, in cui CETMA è partner.

La gestione intelligente, sostenibile e resiliente dell'agricoltura costituisce sempre più un "must" delle politiche europee di sviluppo, ed in particolare della politica agricola comune. L'industria agricola sta affrontando diverse sfide, quali:

1. Un'elevata crescita demografica che porterà un aumento della domanda di cibo (previsione di crescita della popolazione mondiale stabilita in circa 9 miliardi entro il 2050);
2. Le risorse naturali sono fortemente stressate a causa dell'attuale uso intensivo delle stesse;
3. Il cambiamento climatico sta riducendo la produttività dell'agricoltura;
4. Lo spreco di cibo è un'enorme inefficienza del mercato e una minaccia ambientale.

Con l'agricoltura di precisione è possibile cambiare il sistema in modo da avere un'agricoltura con processi produttivi più efficienti e riduzione del consumo di risorse.

In quest'ottica l'integrazione e l'uso delle tecnologie ICT (e.g. sensori di rilevamento delle condizioni meteo e del livello di umidità del terreno, sistemi di comunicazione, "storage" ed elaborazione dei dati acquisiti sul campo) associate all'uso di droni e di mappe di prescrizione, permettono la creazione di un sistema di supporto alle decisioni (DSS) inteso a fornire le informazioni per gli interventi ottimali (soprattutto in termini irrigui e di fertilizzazione) da eseguire in linea con le "best practice" definite dalla FAO.

Partendo dallo stato dell'arte delle tecnologie e dei servizi dell'agricoltura di precisione a livello nazionale e della Unione Europea, i partner tecnologici del progetto sviluppano una serie di soluzioni in grado di garantire una maggiore produttività dell'azienda agricola ottimizzando l'uso delle risorse idriche e delle sostanze per la fertilizzazione per le zone rurali e le coltivazioni tipiche della Puglia e della Grecia Occidentale.

L'obiettivo specifico di CETMA nel progetto TAGS è quello di realizzazione dell'applicazione di supporto alle decisioni 'DSS-TAGS' (per l'irrigazione e la fertilizzazione di precisione) intesa a supportare l'utente nella decisione di irrigare e fertilizzare la coltura in funzione delle reali necessità (anche durante le diverse fasi di crescita), nel giusto periodo e nelle quantità appropriate secondo le migliori tecniche colturali.

Nel corso del 2019 le principali attività di CETMA all'interno del progetto TAGS hanno riguardato:

1. Lo scouting e l'implementazione delle tecnologie (tra cui un drone) più adatte per lo sviluppo dell'applicativo software del progetto;
2. Lo sviluppo del DSS-TAGS (middleware di elaborazione e presentazione dei dati) il quale, rispetto alle linee guida FAO di riferimento, permette di implementare i seguenti aspetti migliorativi:

- Ampia possibilità di prescelte dinamiche da parte dell'utente (su tipo di coltura, tessitura del terreno e tecnica di irrigazione);
- Limitazione dei cosiddetti consumi di lusso (ovvero consumo di acqua dal terreno che non si converte in prodotto) per avere un margine sufficiente ad accogliere eventuali apporti idrici meteorici, grazie a:
 - o La distinzione dei cicli di coltura e delle fasi di accrescimento dell'apparato radicale e dell'altezza delle piante (nella fattispecie implementato solo per le colture pluriennali);
 - o La possibilità di utilizzare delle soglie sui parametri chiave su cui si basano i principi di supporto alle decisioni.

Interreg Greece-Italy European Regional Development Fund EUROPEAN UNION Home Informazioni Contatto Esegui registrazione Accedi

AgriTAGs

Servizi di innovazione tecnologica e commerciale per stimolare gli ecosistemi agro-alimentari locali e sostenere una collaborazione transfrontaliera tra gruppi di

[AgriTAGs Dashboard »](#)

Obiettivi del Progetto

TAGs
L'obiettivo generale della proposta è rafforzare il trasferimento di innovazioni tecnico-scientifiche dai centri di ricerca e innovazione alle imprese del settore agro-alimentare al fine di migliorare la loro competitività attraverso una serie di servizi che li aiuteranno ad aumentare la produttività e migliorare l'efficienza in l'uso delle risorse. Il raggiungimento di questo obiettivo sarà favorito anche dall'azione complementare dei responsabili politici, che dovrebbe incoraggiarlo progettando politiche volte a sostenere l'innovazione nel settore agroalimentare.

[Leggi »](#)

Irrigazione

Ottimizzare la quantità di acqua

AgriTAGs fornisce indicazioni precise elaborate sulla base della tipologia del terreno e delle caratteristiche agronomiche e attraverso l'interazione con i dati meteo rilevati

[Leggi »](#)

Nutrizione

Fornire la giusta quantità di nutrienti.

AgriTAGs calcola il fabbisogno di elementi nutritivi fornendo indicazioni su un razionale programma nutritivo formulato sulla base delle reali richieste del terreno e delle colture

[Leggi »](#)

creaa | CETMA | CEITA | TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTE of WESTERN GREECE | REGION OF WESTERN GREECE Full of possibilities!

TAGs - Progetto cofinanziato dall'Unione Europea, dai fondi di sviluppo regionali europei (E.R.D.F.) e dai fondi nazionali della Grecia e dell'Italia - © 2019 - AGRITAGs DSS - 2019

TAGs: Schermata iniziale del DSS TAGs



TAGs: Ripresa aerea dal drone del campo di albicocco per la sperimentazione di progetto in Puglia

PROGETTO EMERA

Il Progetto EMERA (Sistema integrato di illuminazione per i servizi alla mobilità urbana) è un progetto di ricerca finanziato dal programma INNONETWORK della Regione Puglia svolto in collaborazione tra CETMA, NITEKO S.r.l., APPLICA IOT S.R.L., DGS S.P.A., ELFIM S.R.L., I-COM SERVIZI S.R.L., ITALIAN CUTTING SYSTEMS SRL, SO.CO.IN. S.R.L., POLITECNICO DI BARI, ENEA.

Il progetto mira a sviluppare un'infrastruttura per la ricarica dei veicoli elettrici in grado di interfacciarsi con la rete elettrica al fine di favorire scambi bidirezionali di energia e, quindi, in grado di supportare funzioni di ottimizzazione dei flussi di potenza al fine di poter adattare il sistema a schemi di partecipazione della domanda attiva (demand response) e a funzioni di demand side management (peak shaving, load shifting, etc.). Il sistema sarà collegato agli impianti di illuminazione pubblica al fine di favorire la diffusione della mobilità elettrica e, grazie alle funzionalità garantite dalla presenza di elementi di Internet of Things, potrà garantire la possibilità di fornire una serie di servizi per la mobilità e per il monitoraggio ambientale, consentendo anche di regolare l'illuminazione pubblica in base ad alcuni parametri quali la densità del traffico, l'ora e la luminosità ambientale stagionale.



Le principali problematiche di R&S riguardano:

- connessione e l'interoperabilità di diversi elementi e flussi informativi, oltre che garantire le performance della piattaforma e la sicurezza dei dati trattati;
- lo sviluppo di un innovativo sistema di accumulo elettrochimico che abbia simultaneamente le caratteristiche di una batteria e di un supercapacitore, quindi una elevata potenza specifica e una buona densità di energia, cercando di aumentare nello stesso tempo anche il numero di cicli di vita rispetto a quelli di una tipica batteria;
- individuazione di un sistema di comunicazione wireless basato su un protocollo che al contempo sia semplice e robusto, che consenta di coprire un ampio raggio di azione e che sia caratterizzato da bassi consumi, oltre a essere sufficientemente flessibile da adattarsi alle diverse tipologie di condizioni di funzionamento;
- integrazione dei sistemi di illuminazione con i servizi di carica per i veicoli elettrici;
- integrazione della piattaforma con tutti i componenti del sistema che potrebbero colloquiare con protocolli diversi.



EMERA – Concept di veicolo per Personal Mobility

Dopo una preliminare analisi sullo stato dell'arte delle tecnologie di supporto alla mobilità elettrica intelligente, ci si è occupati di definire le procedure per la reingegnerizzazione di un mezzo esistente per la mobilità smart della singola persona, all'interno di contesti urbani. È stato selezionato in particolare un mezzo 3 ruote in grado di garantire una maggiore stabilità nonché funzionale ad introdurre una nuova tipologia di veicolo che potesse differenziarsi dal punto di vista estetico e

funzionale dei sistemi attualmente presenti sul mercato. L'attività ha inoltre riguardato l'analisi dei vari sistemi di aggancio della bici alla rastrelliera con particolare riferimento ad agganci predisposti per garantire la ricarica dell'e-bike. L'attività ha riguardato l'analisi nel suo complesso della struttura di una e-bike, con particolare riferimento alle componenti di "elettrificazione" (quali motore, batteria, computer di bordo e sensori), col fine di identificare e valutare le diverse tipologie presenti sul mercato in modo da poter stabilire quale fra queste è la tipologia più consona per il progetto di ricerca in questione.

Sono stati individuati nuovi sistemi di bordo con interfacce di comunicazioni basate su GSM/GPRS al fine di consentire un'operatività estesa del sistema.

Sono stati progettati in 3D, mediante apposito software di modellazione parametrica, i seguenti componenti:

- gruppo motore, batteria selezionata e carterature;
- sistema di aggancio;
- l'intero telaio e le componenti commerciali quali sella, freni e ruote;
- alcuni accessori per eseguire le opportune verifiche di integrazione nel sistema di mobilità individuale.

PROGETTO RGBD-XT

Il progetto finanziato nell'ambito di un programma regionale di agevolazione alla ricerca cooperativa ed oltre a CETMA vede coinvolte 4 altre aziende: Secure Network Spa esperta di information security, UpCommerce Spa che promuove e vende prodotti in outsourcing in tutto il mondo, occupandosi di tutto il processo di acquisto e degli aspetti di logistica, marketing e assistenza clienti; Idea Software srl che si occupa del mondo digitale a 360° dalla progettazione ed implementazione di siti web e portali e-commerce alla partecipazione a progetti complessi; Agilex srl che progetta e sviluppa soluzioni ICT. Questo progetto è un significativo esempio di come tecnologie innovative e sempre più diffuse necessitino ancora di molta attività di ricerca e sviluppo per poter sfruttare a pieno il loro potenziale applicativo.



La vendita di prodotti di ogni genere esclusivamente attraverso il tradizionale spazio fisico (lo shop) risulta oggi un'azione limitante rispetto alle possibilità offerte anche dal web e dal mondo dell'e-commerce. I cambiamenti che su scala internazionale hanno investito le attività distributive e il mondo imprenditoriale, hanno portato le aziende alla consapevolezza che l'efficacia delle proprie politiche di marketing è profondamente influenzata dalla dinamica evolutiva del nuovo modo di fare retailing. Il punto vendita virtuale si presenta attualmente come uno strumento efficace per comprendere e misurare le abitudini del consumatore. Se fino ad oggi le potenzialità comunicative di vendita on line sono state circoscritte alla trasmissione di informazioni relative esclusivamente alle offerte commerciali, i grandi mutamenti che interessano le dinamiche competitive, così come i comportamenti di consumo, hanno spinto i brand a scoprire e sfruttare le rilevanti opportunità che lo spazio di vendita on line offre.

Il panorama mondiale vede i grandi player del mercato (Google, Ali-baba, ecc.) investire milioni di dollari in società innovative (Magic Leap) in grado di migliorare e rivoluzionare l'esperienza di vendita grazie a tecnologie come la realtà aumentata (AR) e la realtà virtuale (VR). Negli ultimi anni infatti, il settore dell'e-commerce ha assistito ad una forte crescita alimentata costantemente dall'incremento, sia degli utenti online, che della cultura digitale. Si sta assistendo ad un'evoluzione tecnologica alimentata dalla comparsa di piattaforme specializzate e dall'introduzione di nuove tecnologie dedicate all'e-commerce. Grazie a costi accessibili e interfacce user friendly, le tecnologie dell'AR e della VR si sono molto evolute e al giorno d'oggi si possono considerare "a portata di consumatore". Se questo trend evolutivo dovesse proseguire nei prossimi anni, le tecnologie come AR e VR potranno sostituire quasi del tutto le attuali tecnologie di visualizzazione ed interazione, pensate per il mondo dell'e-commerce. Nonostante tale evoluzione tecnologica però, la maggior parte delle piattaforme e-commerce oggi presenti sul web, si limitano ad una visualizzazione bidimensionale del prodotto in vendita (gallerie fotografiche, immagini in alta definizione, ecc), variando leggermente lo stile e le funzionalità delle prime e ormai obsolete piattaforme e-commerce. Alcuni recenti studi hanno mostrato che la rappresentazione 2D dei prodotti non è più considerata efficace dagli utenti del web, che invece privilegiano sempre più sistemi moderni dotati di specifiche funzionalità interattive e moduli dedicati alla personalizzazione dei prodotti da acquistare.

Da un'indagine condotta dalla società di ricerche di mercato Invesp Consulting, è emerso che:

- il 59% dei consumatori che ordinano nel web ritiene che sia più facile trovare i prodotti più interessanti negli store online personalizzati;
- il 53% degli e-shopper è convinto che le aziende che personalizzano la loro esperienza di acquisto offrano un prezioso servizio;
- il 45% degli intervistati ha rivelato di essere più propenso ad acquistare in un sito e-commerce che sia in grado di offrire dei consigli personalizzati.

Da tale studio si evince dunque che la personalizzazione del prodotto on-line si pone sempre più come elemento chiave per competere sul mercato dell'e-commerce.

Nonostante ciò però tali tecnologie non sono ancora molto diffuse nel panorama dell'e-commerce e vengono utilizzate solo dai grandi player del mercato.

I motivi sono diversi e diversificati per vari stakeholder.

Per il gestore amministratore della piattaforma:

- L'integrazione di strumenti di realtà virtuale in una piattaforma e-commerce risulterebbe come un maggiore investimento economico e quindi un servizio più costoso da offrire al cliente;
- Un sistema di e-commerce VR richiederebbe l'ausilio di strumenti e dispositivi immersivi come visori 3D ancora più costosi di uno smart phone;
- Per mettere a disposizione degli utenti librerie di modelli 3D di negozi da navigare e o di prodotti da personalizzare on-line, si necessita di un sistema di gestione back-end, che consenta agli amministratori (non esperti modellatori) della piattaforma e-commerce di creare facilmente ed "in house", complesse geometrie tridimensionali. Ad oggi sono molto rari gli strumenti che permettono la creazione di un modello 3D anche ad un non esperto in materia;
- Esporre su web un modello 3D di un prodotto, in qualità foto-realistica e completo di tutti i dettagli potrebbe essere più rischioso che esporre semplicemente un'immagine 2D;
- Reperire dati e informazioni sui propri clienti, generati da una piattaforma e-commerce immersiva, al fine di rafforzare azioni commerciali o di marketing, vorrebbe dire dotarsi di un sistema di Business Intelligence e Data Mining. Tali servizi risultano ancora molto complessi dal punto di vista scientifico e onerosi per il gestore della piattaforma.

Per il cliente finale:

- La fruizione immersiva in tempo reale sul web è ancora una problematica tecnico-scientifica molto complessa. Anche un breve ritardo nella fruizione di un contenuto durante un'esperienza on-line o una scarsa simulazione di un materiale applicato ad un prodotto virtuale, potrebbe compromettere la fiducia dei clienti, che nel 90% dei casi abbandonerebbe l'esperienza innovativa e continuerebbe l'attività di shopping in maniera tradizionale;
- Per accedere a servizi di e-commerce che contemplano l'utilizzo di tecnologie come la realtà virtuale, l'utente avrebbe la necessita di fruire dei contenuti tramite dispositivi interattivi ed immersivi, non ancora molto diffusi sul mercato;
- Inserire dati o informazioni personali relative a gusti o preferenze durante l'esperienza di shopping on-line è spesso un'azione poco gradita dai clienti di una piattaforma e-commerce;

Partendo dalle problematiche descritte il progetto RGB-D-XT ha l'obiettivo di proporre nuove soluzioni tecnologicamente avanzate volte a differenziare l'esperienza di vendita ed acquisto di prodotti sul web. In particolare esso mira ad integrare, agli attuali processi di vendita offerti dalle piattaforme e-commerce, esperienze virtuali ed interattive volte a migliorare e stimolare il rapporto tra il potenziale acquirente ed il negozio virtuale/aumentato. Il progetto intende applicare al mondo dell'e-commerce, nella sua globalità, nuove tecnologie avanzate basate sull'utilizzo di sensori di recente introduzione nel mercato degli smartphone e tablet. I benefici attesi dal progetto sono i seguenti:

- Integrare nelle attuali piattaforme di vendita di prodotti online funzionalità sensoriali, virtuali ed interattive, che permettano ai potenziali clienti delle piattaforme di e-commerce di accedere a spazi virtuali nei quali esplorare ed interagire con i prodotti di interesse nel contesto del proprio ambiente domestico. Ad esempio l'utente potrà visualizzare un prodotto in vendita sull'e-commerce collocato virtualmente nella propria abitazione per poter verificare prima dell'acquisto la corrispondenza con le proprie aspettative.
- Sviluppare moduli per le attuali piattaforme di commercio elettronico per la fruizione mobile virtuale ed aumentata al fine di superare gli oramai tradizionali sistemi di vendita on-line garantendo un'esperienza quanto più possibile vicina alla realtà.
- Supportare i potenziali clienti nella scelta e nell'acquisto di prodotti su web in maniera innovativa ma "sicura";
- Testare, verificare e validare le soluzioni proposte attraverso la collaborazione con re-seller nazionali ed internazionali che già vantano grande esperienza nel commercio elettronico;
- Promuovere nuove tecnologie per il commercio elettronico su mercati nazionali ed internazionali.
- Definire e visualizzare KPI (Key Performance Indicator) innovativi basati sulla raccolta di dati consentita dalle nuove modalità di fruizione, interazione e timing di visualizzazione.



RGBD-XT - Esempio di fruizione e-commerce immersiva



RGBD-XT - Testing su dispositivi immersivi Microsoft HoloLens e Epson Moverio BT-200

LE ATTIVITA' DI CONSULENZA TECNOLOGICA



CENTRO DI RICERCHE EUROPEO DI TECNOLOGIE DESIGN E MATERIALI

CONSULENZE SU MATERIALI AVANZATI E RELATIVI PROCESSI

Grazie agli investimenti di svariate decine di milioni di euro in ricerca nel corso di oltre 20 anni e alla consistente strumentazione di laboratorio riguardante lo sviluppo di materiali innovativi e soprattutto alle tecnologie di processo degli stessi, CETMA è in grado di offrire consulenza tecnologica altamente specialistica per assistere le imprese:

- nello sviluppo di applicazioni e di processi che riguardano materiali innovativi come i compositi polimerici termoplastici in fibra di carbonio sempre più interessanti per le aziende di fabbricazione di mezzi di trasporto,
- nello sviluppo di formulazioni ottimizzate di materiali polimerici,
- nell'individuazione di sostituti di materiali polimerici (plastiche) con materiali biobased e nella ottimizzazione dei relativi processi di lavorazione;
- nello sviluppo di tecnologie per il riciclo di materiali e l'utilizzo di materiali riciclati;
- nello sviluppo di materiali innovativi ed ecosostenibili per l'edilizia;
- nella simulazione specialistica di componenti, materiali e processi avanzati;
- nella caratterizzazione delle prestazioni di materiali innovativi;
- nell'applicazione di tecniche innovative di monitoraggio strutturale.

Nei paragrafi che seguono si riportano, suddivise per tipologia di applicazione, la descrizione delle principali consulenze tecnologiche erogate nel corso del 2019.

COMPOSITI E TECNOLOGIE PER L'INDUSTRIA E I TRASPORTI

CETMA è attivo nel settore dei materiali compositi da circa 20 anni. Grazie a continui investimenti in attrezzature e nella formazione di competenze specialistiche, è diventato un punto di riferimento a livello nazionale ed europeo per le aziende che vogliono innovare, sia sul fronte materiali che nei processi di trasformazione.

Uno dei punti di forza è dato dalla contemporanea presenza di competenze integrate e di alto livello che riguardano:

- la profonda conoscenza delle **proprietà** chimiche, fisiche e meccaniche dei materiali compositi e dei loro costituenti;
- un considerevole know-how sui **processi** di trasformazione, dallo sviluppo dei semilavorati alla produzione del componente finale fino all'assemblaggio;
- la padronanza sui metodi di **progettazione** di materiali e componenti;
- una consolidata esperienza sugli strumenti di **modellazione e simulazione**, applicati a materiali, componenti e processi, che, grazie un approccio integrato numerico/sperimentale, garantiscono la minimizzazione delle risorse in fase di sperimentazione e un'approfondita e completa comprensione dei fenomeni in gioco;
- un'esperienza e una conoscenza specialistica sui metodi di **caratterizzazione** fisica e meccanica dei materiali e dei componenti in composito;
- una speciale e sperimentata competenza sugli aspetti di **eco-sostenibilità**, con particolare riferimento ai metodi di progettazione dedicati (es.: Design for Disassembling, Design for recycling) e ai processi di riciclo.

Grazie alla presenza costante, nel corso di questi 20 anni, in fiere, convegni, progetti nazionali ed europei, e allo svolgimento di attività di consulenza dedicate, ha costruito (e fidelizzato) una rete di contatti a livello europeo che coinvolge centinaia di imprese (piccole, medie e grandi), oltre che università e centri di ricerca, e che include:

- sviluppatori di materiali,
- produttori di semilavorati (es. tessuti, prepreg, compound, etc.),
- produttori di attrezzature,
- produttori di componenti,
- fornitori di materiali/dispositivi accessori,
- end-users,

Tale rete è fondamentale nello sviluppo di soluzioni custom per i clienti che abbiano necessità di utilizzare nuovi materiali, implementare nuovi processi produttivi, o risolvere problematiche contingenti di produzione. Il ruolo di CETMA è anche quello di mettere in contatto, in maniera costruttiva, i vari attori della filiera, per garantire il massimo risultato, nel rispetto dei tempi richiesti dal mercato. Tale aspetto risulta particolarmente strategico in un comparto come quello dei materiali compositi caratterizzato da una forte frammentazione della filiera e da un elevato numero di attori coinvolti.

CETMA ha deciso di investire, in termini di competenze e attrezzature, in particolare sui materiali e processi Out-Of-Autoclave; tale scelta strategica nasce dalla volontà di rispondere all'esigenza industriale di trovare alternative efficaci al processo in autoclave, caratterizzato da lunghi tempi ciclo e da scarsa possibilità di automazione. Ferma restando, quindi, l'accurata conoscenza del processo di stampaggio in autoclave, che rimane tipicamente il benchmark di riferimento con cui confrontarsi, oltre che il processo più utilizzato dalle aziende del settore, CETMA è diventato un punto di riferimento a livello europeo su:

- materiali compositi a matrice termoplastica,
- processi di impregnazione per materiali compositi a matrice termoplastica,
- processi di formatura mediante compression moulding e relative varianti,
- processo di saldatura a induzione per compositi a matrice termoplastica,
- processi di impregnazione/formatura mediante Resin Transfer Moulding e relative varianti,
- processi di riciclo meccanico di materiali compositi a matrice termoplastica e termoindurente,
- soluzioni ottimizzate per fibre di carbonio da riciclo (ad es. da pirolisi).

Il principale settore di riferimento, specie nell'ultimo decennio, è soprattutto quello aeronautico, ma non mancano esperienze per altri settori come quello dell'automotive o dei componenti industriali.

I laboratori tecnologici di CETMA sono provvisti di attrezzature che riproducono processi di trasformazione di materiali compositi e di attrezzature per la caratterizzazione dei materiali compositi:

- Linea di compression moulding, in scala da laboratorio e in scala pilota
- Attrezzatura per RTM e relative varianti
- Attrezzatura per saldatura a induzione
- Dinamometri
- Macchina per test a impatto
- Attrezzature per analisi termica (DSC, TGA)
- Attrezzature per test non distruttivi
- Melt Flow Index
- Attrezzatura per HDT e temperatura di rammollimento Vicat

Qui di seguito si riportano alcune delle consulenze offerte nel corso del 2019

17-282 AZIMUT BENETTI

CETMA è consulente per Azimut Benetti, il più grande gruppo privato del settore nautico al mondo, nell'ambito del progetto PON MIUR THALASSA, che ha per obiettivo lo studio e sviluppo di tecnologie e materiali innovativi per la cantieristica navale, in risposta alle esigenze di soluzioni green del settore.

Il coordinamento del progetto è affidato al Distretto Tecnologico NAVTEC della Regione Sicilia e coinvolge, oltre ad Azimut, l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", l'Università degli Studi di Udine, il Colorificio Atria S.r.l..

CETMA supporterà Azimut nello studio e ottimizzazione delle giunzioni tra strutture ibride (composito/composito o composito/vetro), finalizzati ad una completa comprensione del loro comportamento meccanico in esercizio e ad una progettazione accurata e affidabile degli incollaggi.

Inoltre CETMA si occuperà dello sviluppo di componenti in composito con fibre di carbonio di riciclo, in sostituzione della tradizionale vetroresina, che permette di ottenere una riduzione dei pesi, un aumento delle prestazioni meccaniche, oltre all'implementazione di soluzioni a minor impatto ambientale.

Per la conduzione di tali attività, CETMA utilizzerà il proprio know-how sui processi per fibre di carbonio da riciclo e le competenze sui metodi di simulazione avanzata di fenomeni fisici complessi.

Le attività sono state avviate a fine 2019 e termineranno a Dicembre 2021.

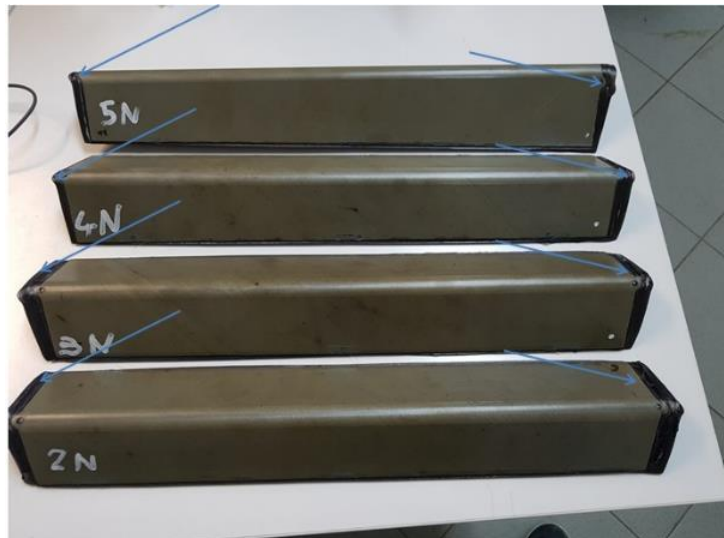


THALASSA: CETMA è consulente di Azimut Benetti

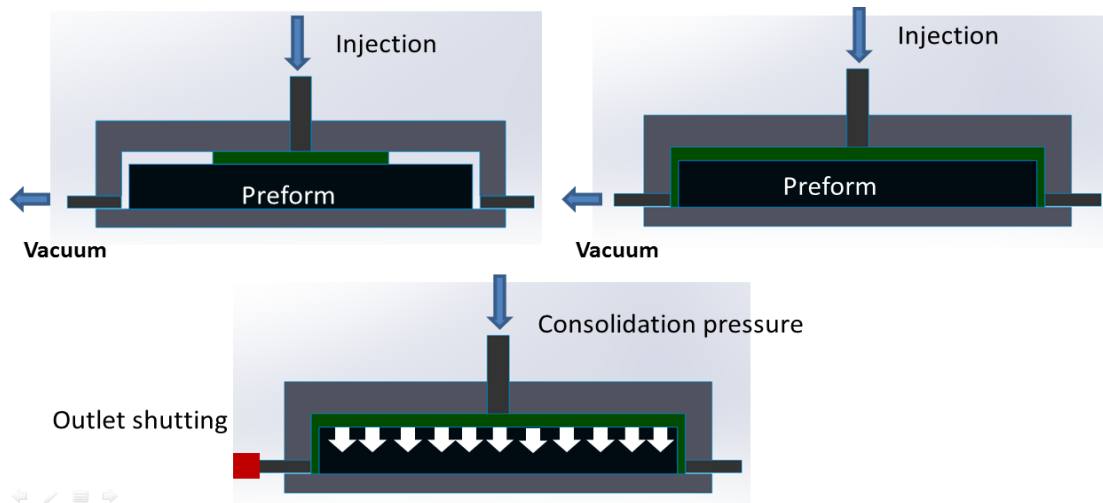
Nel corso del 2019 Cetma ha continuato le attività sulla commessa SAIA, volte alla messa a punto dei processi Out of Autoclave di componenti strutturali in materiale composito termoplastico e termoindurente. E' importante considerare come l'attività di Cetma, svolta in collaborazione con la divisione Aerostrutture di Leonardo, sia stata indirizzata allo studio e sviluppo di processi cost-effective, tali da permettere un'immediata ricaduta industriale dei risultati dell'attività stessa.

I principali filoni di ricerca e sviluppo sono elencati di seguito:

- Sviluppo dei processi tecnologici di stampaggio a compressione non-isotermo per componenti strutturali in composito termoplastico. In particolare l'attività ha portato al deposito del brevetto "DISPOSITIVO DI STAMPAGGIO A COMPRESSIONE DI PARTI IN MATERIALE COMPOSITO A PARTIRE DA LASTRE IN COMPOSITO A MATRICE TERMOPLASTICA". L'innovazione conseguita consente di ridurre in modo considerevole lo sfrido tipico delle parti stampate (vedi immagine seguente, foto componenti prima del trimming).



- Sviluppo del processo di iniezione per SQRTM di un telaio di una finestra di un velivolo: in questa attività CETMA ha definito il processo di realizzazione di un Window Frame in composito termoindurente con tecnologia SQRTM, ha effettuato un'analisi comparativa con le tecnologie RTM e sacco a vuoto, ed ha effettuato le attività di validazione del processo stesso. L'attività ha portato al deposito del brevetto "METODO E ATTREZZO PER LA FABBRICAZIONE DI UN TELAIO IN MATERIALE COMPOSITO DI UNA FINESTRA DI UN VELIVOLO".



13-153 Schematizzazione del processo di SQRTM

- Sviluppo di un nuovo materiale super saldabile per il consolidamento in-situ mediante tecnologia di tape-placement e riscaldamento a induzione di preforme termoplastiche e sviluppo concettuale della relativa attrezzatura di deposizione. Cetma ha effettuato i test preliminari per lo sviluppo del materiale, andando a realizzare dei primi pannelli prototipali. L'attività ha portato al deposito del brevetto "MATERIALE COMPOSITO E RELATIVO METODO DI REALIZZAZIONE".
- Supporto nello sviluppo di un impianto completamente automatizzato per lo stampaggio non isoterma di componenti strutturali in composito termoplastico. Cetma ha collaborato con l'azienda COMEC per lo studio, sviluppo e collaudo dell'attrezzatura citata, installata presso lo stabilimento di Leonardo-Grottaglie.

Nell'azione 17-323 SAIA attrezzature, CETMA ha disegnato e realizzato gli stampi necessari per le attività descritte.

13-154 LEONARDO FUPICO

Nel corso del 2019 Cetma ha continuato le attività sulla commessa FUPICO, volte alla messa a punto del sistema HPRD "High Pressure Radome", sistema innovativo brevettato da LEONARDO per la riparazione di strutture in composito danneggiate di grosse dimensioni. In tale attività CETMA ha finalizzato il processo di realizzazione di tale struttura, andando a realizzare diversi prototipi funzionali.

Successivamente CETMA ha effettuato attività di validazione della tecnologia di Continuous Compression Moulding (CCM) su materiale composito termoplastico selezionato nelle attività della consulenza SAIA, realizzando alcuni laminati in PEKK-carbonio. Inoltre utilizzando i laminati prodotti sono state realizzate delle preforme per lo stampaggio a compressione non-isoterma di elementi strutturali a Z.

E' importante considerare come il processo CCM sia di fondamentale importanza per LEONARDO, in quanto permette di superare il collo di bottiglia caratteristico delle strutture in termoplastico, relativo alla realizzazione delle preforme piane, andando ad aumentare la produttività del processo di realizzazione delle stesse preforme da 5 a 10 volte. Per questo motivo LEONARDO ha già pianificato di inserire la realizzazione di una linea industriale CCM completamente automatizzata in successivi programmi di finanziamento regionali (progetto ASTRO finanziato dalla Regione Puglia, in fase di presentazione).



Vista del processo di Continuous Compression Moulding

Nell'azione 17-322 FUPICO attrezzature, CETMA ha disegnato e realizzato gli stampi necessari per le attività descritte.

TECNOLOGIE DI PROCESSO PER POLIMERI

Grazie alle considerevoli competenze e al notevole know-how accumulato sui materiali polimerici CETMA è in grado di offrire assistenza alle imprese nel migliorare le caratteristiche dei materiali prodotti, nel risolvere problemi di produzione e nell'ottimizzare i processi, favorendo il trasferimento tecnologico delle conoscenze tecniche più innovative. Nel corso degli anni diverse imprese, anche del Nord Italia, si sono rivolte a CETMA con soddisfazione per trovare soluzioni a problemi di processo o di prestazione di materiali polimerici e di loro miscele.

Esempi di attività di questo tipo sono stati quella condotta nel 2019 per la società lombarda IMR Industries e quella avviata per la leccese KOMMI.

18-081 IMR INDUSTRIES

IMR Industries produce particolari in poliuretano (PU) per il settore automobilistico mediante tecnologia *RRIM* (*Reinforced Reaction Injection Moulding*). Per una delle linee di produzione, viene usato poliuretano (PU) additivato con microsfere di vetro e fibre di carbonio, in forma *milled*, come materiali di rinforzo.

Le attività effettuate per il cliente *IMR Industries* hanno riguardato la messa a punto di un metodo per la determinazione quantitativa dei costituenti dei suddetti particolari, facilmente implementabile presso lo stabilimento di produzione del cliente. Il metodo e la relativa procedura saranno utilizzati da *IMR Industries* per controllo qualità dei componenti prodotti.

I risultati ottenuti hanno permesso di validare il metodo messo a punto nell'ambito della consulenza, che nei prossimi mesi verrà trasferito al cliente. Il trasferimento avverrà attraverso uno specifico corso di formazione del personale di

IMR Industries preposto allo svolgimento del controllo qualità dei particolari. CETMA, inoltre, fornirà al cliente dettagliate informazioni circa le attrezzature necessarie per l'implementazione del metodo, i fornitori e i costi delle medesime.



18-081 Dettaglio di alcune fase sperimentali

19-070 KOMMI

Il core business di Kommi S.r.l., con sede a Lequile (LE), è rappresentato dalla produzione di guarnizioni in Polivinilcloruro (PVC) ed Elastomeri Termoplastici (TPE) per serramenti di elevata qualità, inserendosi nel mercato della trasformazione e lavorazione delle materie plastiche e della gomma.

CETMA ha avviato per Kommi un'attività sullo sviluppo di un processo eco-innovativo, tecnicamente replicabile su scala industriale e sostenibile dal punto di vista economico per il riciclo meccanico di scarti di produzione di PVC. Per il conseguimento degli obiettivi di progetto CETMA si avvarrà della pluriennale esperienza maturata nel settore dei polimeri termoplastici in termini di capacità formulative, processi di trasformazione, metodologie di caratterizzazione e strategie di riciclo.

Lo studio sarà avviato con un'analisi trasversale dell'attuale scenario di riferimento. Si analizzeranno i flussi di scarti di lavorazione derivanti dal processo di produzione del committente in modo da disporre di una visione globale della quantità e della qualità di materiale di input utili ad alimentare, pur in regime discontinuo, il processo di riciclo ipotizzato e a garantire di conseguenza la sostenibilità economica dell'intervento. Saranno quindi individuate le possibili applicazioni del materiale da riciclo a base di PVC prevedendone, come ipotesi di lavoro iniziale, il suo re-impiego nello stesso ciclo produttivo attuale in parziale sostituzione del PVC vergine, istituendo in tal modo un sistema di riciclo a circuito chiuso.

Successivamente, si passerà allo sviluppo di formulazioni a base di PVC da riciclo di vario tipo (rigido e flessibile) ed al relativo processo di produzione. Si procederà alla realizzazione di una serie di compound campione sui quali sarà svolta una completa campagna di caratterizzazione volta a determinare l'influenza della composizione e dei parametri di estrusione sulle proprietà del compound da riciclo, al fine di individuare le formulazioni migliori, che rispondono cioè ai requisiti di prodotto, e le condizioni di processo più adeguate.

La fase finale del progetto riguarderà l'ottimizzazione del processo di riciclo per le formulazioni individuate. Sarà svolto un *fine tuning* dei parametri operativi volto a massimizzare l'efficienza e la produttività del processo (riduzione tempi-ciclo, dei consumi energetici ecc.) ed a garantirne la replicabilità tecnica su impianto industriale.



Guarnizioni prodotte da KOMMI

MATERIALI BIOBASED E RICICLATI

Le competenze e il Know-how di CETMA sui materiali polimerici sono messe a disposizione delle imprese anche per affrontare le problematiche tecnologiche poste dalle tendenze (coerenti con il paradigma dell'economia circolare) ad utilizzare materiali sempre più ecocompatibili e basati su risorse naturali rinnovabili e sul riuso e riciclo di materiali. In questo contesto nel corso degli anni è stato molto attivo, per conto di diverse imprese piccole e grandi, nello sviluppare e testare processi di lavorazione e specifiche applicazioni di materiali riciclati. In questa sua azione di supporto tecnologico alle imprese ha potuto contare sul know-how che nel corso degli anni ha sviluppato con i suoi autonomi progetti di ricerca. Nel corso del 2019 sono stati condotti ulteriori progetti di questo tipo per conto di varie imprese. Tra queste va citata sicuramente la FATER SpA (Gruppo Procter & Gamble) con cui è in atto una pluriennale collaborazione per il recupero e la valorizzazione delle plastiche derivanti dai pannolini assorbenti per persona e di cui molto si è già detto negli anni scorsi. Stanno crescendo le richieste di consulenza anche per aziende che vogliono aumentare la quota di materiali biobased nelle loro produzioni e che necessitano di supporto per la definizione delle formulazioni, la messa a punto e l'ottimizzazione dei processi di lavorazione. Su questo tema nel 2019 è stata avviata la collaborazione con SIPAM di cui si parla nel prossimo paragrafo.

19-066 SIPAM SRL - STOVIGLIE MONOUSO DA RISORSE RINNOVABILI E COMPOSTABILI.

Il contesto generale in cui si colloca la presente attività riguarda le variazioni del quadro normativo europeo su alcuni prodotti monouso a base di polimeri tradizionali e oxo-degradabili.

Il Parlamento Europeo ha recentemente approvato in via definitiva la nuova direttiva europea che mira a ridurre drasticamente l'inquinamento marino, attribuibile per l'85% a rifiuti plastici, vietando a partire dal 2021 alcuni prodotti monouso da polimeri tradizionali e oxo-degradabili, tra i quali cotton fioc, posate, piatti, cannucce, mescolatori per bevande e aste per palloncini e sugli attrezzi da pesca. Con riferimento alle attuali normative nazionali su questo tema, i Criteri Ambientali Minimi per la ristorazione collettiva contemplano, laddove non sia possibile l'uso dei prodotti riutilizzabili, e dove c'è la raccolta dell'organico, l'utilizzo delle stoviglie biodegradabili o compostabili in alternativa alle stoviglie in plastica tradizionale. A livello regionale la Puglia ha intenzione di bandire stoviglie in plastica monouso da risorse fossili e non compostabili sulle spiagge a favore di materiali, sempre monouso, ma compostabili. La variazione del quadro normativo sopra descritta trova motivazione nel fatto che il riciclo dei prodotti sopra riportati, attualmente fermo al 9% a livello mondiale, non sembra essere la soluzione più adatta. Il problema richiede una riprogettazione dell'intera filiera, aprendo le porte ad alternative alla plastica fossile e a nuovi materiali che riducano a monte il problema dell'inquinamento.



19-066 SIPAM: esempio di piatto fondo

Con riferimento al contesto aziendale e tecnologico, la linea di prodotto stoviglie monouso è tradizionalmente prodotta con materiali del tipo polipropilene e polistirene, polimeri da risorse fossili e non compostabili, impiegando in sequenza i processi dell'estrusione e della termoformatura. E' pertanto necessario, alla luce del contesto generale e territoriale, introdurre nella attuali linee di produzione polimeri che riducano a monte il problema dell'inquinamento, con la finalità di non perdere significative quote di mercato ma, anzi di acquisirne di nuove.

La presente attività di consulenza svolta da CETMA per conto di SIPAM S.r.l. ha pertanto riguardato lo scouting tecnico-commerciale di materiali polimerici, con la finalità di affiancare alle attuali linee di produzione di SIPAM relative alle stoviglie monouso da risorse fossili nuove linee di piatti e bicchieri monouso da risorse rinnovabili e compostabili.

Nello specifico, è stata eseguita l'analisi dei requisiti prestazionali e tecnologici dei materiali polimerici da risorse fossili attualmente impiegati da SIPAM S.r.l., l'individuazione di polimeri alternativi ottenuti da risorse rinnovabili e compostabili disponibili in commercio, la selezione dei nuovi materiali polimerici individuati attraverso il confronto tra i relativi dati tecnici disponibili ed i requisiti prestazionali e tecnologici richiesti.

Nel proseguimento delle attività CETMA metterà a disposizione il suo know-how per processare in scala di laboratorio il materiale più idoneo a rispondere ai requisiti stabiliti dall'azienda attraverso test di produzione di laminati, studiare il comportamento termo-meccanico di un piatto ed un bicchiere realizzati con i materiali innovativi individuati, arrivando alla realizzazione di prototipi full scale del piatto e del bicchiere ottimizzati.

MATERIALI E TECNOLOGIE INNOVATIVI PER L'EDILIZIA

CETMA nel corso dei decenni ha condotto numerosi progetti di ricerca nel settore dell'edilizia e grazie a questi investimenti ha accumulato un considerevole know-how sui materiali e le tecnologie per le costruzioni. In particolare ha acquisito grande competenza sui materiali avanzati, sulle loro caratteristiche prestazionali e sulle loro tecniche di impiego. Ha acquisito importanti conoscenze e brevetti sulle tecniche di rinforzo di manufatti cementizi e in muratura di pietra e mattoni, ha sviluppato e brevettato innovativi dispositivi antisismici. Molto importanti sono anche le conoscenze e le competenze acquisite per il monitoraggio strutturale utilizzando le tecniche più avanzate e sviluppando software per il controllo in continuo dell'integrità delle strutture.

E' in grado di offrire tecnologie di monitoraggio strutturale tramite sensori in fibra ottica di due differenti tipologie (puntuale e distribuito), che permettono di monitorare lo stato deformativo e termico delle strutture su cui vengono posizionati con una risoluzione dell'ordine del $\mu\epsilon$ e del decimo di $^{\circ}\text{C}$ rispettivamente potendo altresì monitorare fenomeni vibrazionali e corrosivi che interessano l'elemento in esame. I sensori possono essere inglobati all'interno dell'elemento da monitorare oppure applicati sulla sua superficie. In quest'ultimo caso, CETMA ha sviluppato dispositivi smart in materiale composito, all'interno dei quali sono stati inseriti, in fase di produzione, i sensori in fibra ottica (Smart Patch - placchetta, Smart Rebar – barra, Smart Plate - piastra e Smart Textile – tessuto). Nel caso di sensori inglobati nel componente, il monitoraggio può iniziare sin dalla fase di produzione del componente, realizzando il monitoraggio del processo di produzione tramite il controllo dei principali parametri di processo.

Per componenti e strutture industriali offre anche tecnologie di monitoraggio tramite sensori piezoelettrici con una risoluzione dell'ordine del $\mu\epsilon$, mentre accelerometri piezoelettrici sono utilizzati per il monitoraggio delle vibrazioni.

Nel corso di molti anni ha anche acquisito notevole esperienza nel monitoraggio tramite estensimetri elettrici a resistenza su strutture/infrastrutture civili, beni culturali e architettonici e su strutture/componenti industriali. monitorando lo stato deformativo delle strutture su cui vengono posizionati, con una risoluzione dell'ordine del $\mu\epsilon$, in modalità monoassiale, biassiale o triassiale.

Con dispositivi di monitoraggio tramite Trasformatore Differenziale di Tensione Lineare è in grado di effettuare il controllo gli spostamenti delle strutture strutture/infrastrutture civili, beni culturali e architettonici e su strutture/componenti industriali.

Grazie a questo know-how CETMA è in grado di offrire consulenza specialistica alle aziende che operano nel settore delle costruzioni per l'applicazione di materiali e tecnologie innovative. Di seguito si riporta il caso del raggruppamento facente capo a Digistone srl con cui è stata avviata una collaborazione nel 2019.

18-232 DIGISTONE- 18-233 F.LLI PANARESE-18-234 EDILPRECOMPRESSI

CETMA è consulente del raggruppamento costituito da DIGISTONE srl, F.LLI PANARESE srl e EDILPRECOMPRESSI srl per attività di ricerca nell'ambito del Progetto "*Materiali e Componenti sensor-based ed ecosostenibili per l'industria delle costruzioni*".

Capogruppo del raggruppamento è l'azienda DIGISTONE srl, società che si occupa prevalentemente dello sviluppo, produzione e commercializzazione di sistemi e servizi innovativi ad alto valore tecnologico nel settore dell'informatica. Il raggruppamento si compone inoltre dell'azienda PANARESE srl, (specializzata nel settore di estrazione e commercializzazione di pietra calcarea e tufacea da cava), che si occupa sia della produzione di aggregati per calcestruzzo e miscele bituminose, sia del recupero e riciclo di materiali edili derivanti dalla demolizione di sottofondi stradali, e dell'azienda EDILPRECOMPRESSI srl, azienda leader nel settore della produzione di travetti, architravi, predalles, mattoni e blocchi vibrocompressi.

Il progetto è finalizzato allo sviluppo di materiali avanzati e componenti prefabbricati *sensor-based* ed ecosostenibili, per applicazioni nel settore dell'edilizia, da integrare in una piattaforma informatica per il monitoraggio strutturale e la gestione delle emergenze nell'ottica del principio dello "Zero Impact Building". I componenti da realizzare saranno *smart*, ossia opportunamente sensorizzati al fine di monitorarne lo stato tensionale e/o deformativo in esercizio. Innovativa sarà anche la miscela di calcestruzzo, con cui verranno realizzati gli elementi prefabbricati *sensor-based*, poiché sarà caratterizzata da un elevato contenuto di materiale riciclato attraverso l'utilizzo di materie prime seconde quali aggregati da riciclo derivanti da attività di costruzione/demolizione/estrazione o da scarti di prefabbricazione.

CETMA, grazie al *know-how* sviluppato nell'ambito di precedenti progetti ricerca sulla valorizzazione di materiali riciclati per il settore delle costruzioni (e.g. progetti Europei SUS-CON e RE4) supporta:

l'azienda DIGISTONE srl nello studio, progettazione e validazione di sistemi di monitoraggio strutturale (SHM) per il settore delle costruzioni, consentendo l'apertura ad un'ulteriore linea di business rappresentata dal segmento "*connected building e structural health monitoring*";

l'azienda F.Lli PANARESE srl nelle attività di Technology Intelligence sui materiali da costruzione eco-sostenibili, nella definizione di modalità di selezione degli scarti da costruzione e demolizione, nella caratterizzazione e definizione di classi di variabilità prestazionale degli aggregati ecosostenibili e nella verifica di compatibilità degli aggregati da CDW in miscele di materiali da costruzione. L'interesse dell'azienda è infatti quello di acquisire competenze e capacità produttive che la pongano all'avanguardia nello sviluppo e progettazione di nuovi processi di riciclo, da cui ottenere aggregati con eccellenti proprietà fisico-meccaniche, garantendosi un certo vantaggio competitivo rispetto alla concorrenza;

l'azienda EDILPRECOMPRESSI srl nelle attività di Technology Intelligence sui sistemi di produzione di componenti prefabbricati *sensor-based* ed ecosostenibili, nello studio di un sistema per il recupero degli scarti da prefabbricazione e nella progettazione e validazione di tecniche di inglobamento di sensori in componenti prefabbricati. L'azienda persegue l'obiettivo di sviluppare elementi prefabbricati sensorizzati innovativi per il monitoraggio dello stato tensionale e/o deformativo in esercizio, da impiegare per la rigenerazione delle città e la realizzazione di edifici legati ai concetti di risparmio energetico e qualificazione urbana. EDILPRECOMPRESSI mira dunque ad essere la prima azienda a livello nazionale a produrre, su scala industriale, nuovi prodotti prefabbricati per l'edilizia eco-sostenibili e *sensor-based* acquisendo un notevole vantaggio competitivo rispetto alla concorrenza.

Il contributo di CETMA si rende necessario grazie a competenze esclusive ed indispensabili per lo svolgimento del Progetto, non in possesso del raggruppamento, ossia: competenze per il monitoraggio strutturale di strutture e componenti durante la costruzione e in esercizio e competenze nella caratterizzazione fisica e meccanica dei materiali

da costruzione e nella progettazione e sviluppo di materiali per l'edilizia ecosostenibile che integrino materie prime seconde.

Le attività che CETMA svolge a supporto del raggruppamento sono inoltre necessarie per la creazione della piattaforma di gestione e controllo delle emergenze per strutture ed infrastrutture strategiche in calcestruzzo.

La consulenza è stata avviata a Novembre 2019 e attualmente sono in fase di svolgimento le attività di scouting scientifico-brevettuale e normativo al fine di definire l'attuale scenario dei materiali da costruzioni ecosostenibili e delle relative tecnologie di produzione.

SIMULAZIONI SPECIALISTICHE

Fin dalla sua creazione CETMA è stato costantemente impegnato sulle attività di simulazione di prodotto e di processo, avvalendosi delle più avanzate tecnologie CAE (Computer Aided Engineering), con il supporto di attività sperimentali di caratterizzazione e sviluppo processo su materiali e componenti. Ha sviluppato competenze specialistiche per:

- la modellazione numerica di fenomeni fisici complessi (analisi termo-fluidodinamiche, analisi strutturali, sistemi multifase, scambio termico, convezione, conduzione, irraggiamento, interazione fluido-struttura, analisi dinamiche, impatto, crash, esplosioni, analisi di processo, simulazioni di colata);
- il virtual testing;
- lo sviluppo e validazione di metodi numerico-sperimentali per lo studio del comportamento fisico e meccanico di polimeri, compositi e ceramici;
- il calcolo ad alte prestazioni (grid computing) e visualizzazione immersiva (Centro di Realtà Virtuale).

Le attività di modellistica e simulazione sono supportate, ove necessario, da test sperimentali di processo (in scala di laboratorio e in scala pilota), attività di testing, attività di controllo e monitoraggio.

Grazie a questo know-how e a queste competenze è in grado di supportare le imprese con consulenze tecnologiche di simulazione specialistica in accompagnamento a processi di innovazione e di sviluppo. Nel 2019 una delle principali attività di questo tipo è quella del progetto INNO-DUNECOST che fa capo alle aziende ATHANOR e GEOPROVE descritte di seguito.

17-121 ATHANOR - 17-170 GEOPROVE

Le fasce costiere sabbiose rappresentano un territorio di particolare interesse strategico per lo sviluppo di un territorio, ma anche un ambiente dall'equilibrio delicato, dove il benessere economico e sociale e la protezione dell'ambiente devono combinarsi secondo un approccio integrato, condiviso e sostenibile.

Il progetto INNO-DUNECOST, finanziato dalla Regione Puglia, si propone di sviluppare e sperimentare una nuova metodologia eco-friendly per il consolidamento delle dune, mettendola a disposizione delle Amministrazioni e degli operatori di settore. Tale metodologia prevede l'utilizzo di silice colloidale: una sostanza ecocompatibile simile alla stessa sabbia, durabile nel tempo ed estremamente facile da applicare.

Il coordinamento del progetto è affidato ad ATHANOR Consorzio Stabile s.c.a.r.l. e coinvolge l'Università del Salento, la Fondazione Centro Euro-mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC), GEOPROVE S.r.l., Moreno S.p.A., SIPRE S.r.l., IMPRESERVICE S.r.l., il Consorzio di Gestione Area Marina Protetta Porto Cesareo e il CNA Balneatori Puglia.

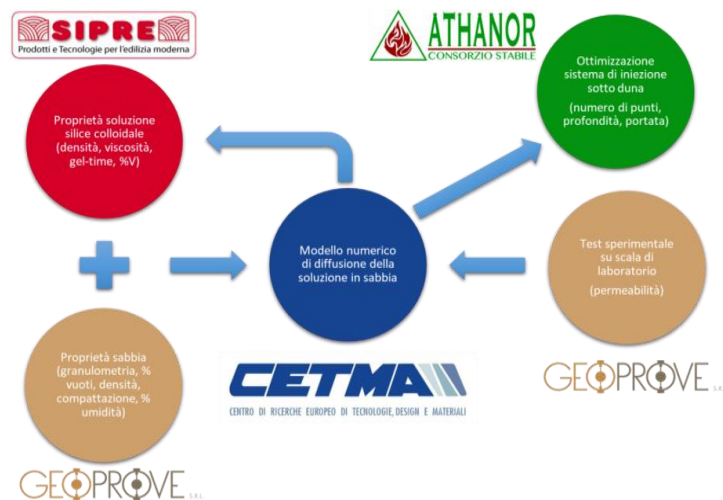
CETMA è consulente del capofila ATHANOR e di GEOPROVE S.r.l. La prima è una grande impresa di costruzioni, caratterizzata da elevata professionalità e flessibilità di intervento che gli derivano dalla specializzazione e dalle competenze manageriali delle singole Imprese Consorziato.

GEOPROVE S.r.l. è, invece, una società specializzata in attività di ricerca e sperimentazione nel campo dell'indagine geognostica a supporto della geologia, dell'idrogeologia, della geotecnica, della geofisica e dell'ambiente.

CETMA, grazie alle competenze nella simulazione avanzata di fenomeni fisici complessi, supporterà le due aziende rispettivamente nello studio e ottimizzazione della miscela di silice colloidale (GEOPROVE) e del sistema di rafforzamento della duna oggetto di studio (ATHANOR).

L'esclusivo know-how messo a disposizione da CETMA consentirà di giungere ad una soluzione ingegneristica in grado di apportare i massimi benefici in termini di protezione della duna dagli effetti di erosione provocati dalle onde e, al contempo, minimizzando i costi dell'intervento. Ciò renderà la soluzione proposta economicamente sostenibile e, di conseguenza, trasferibile ad altri contesti ambientali.

Le due consulenze sono state avviate ad Aprile 2019 e attualmente sono in fase di svolgimento.



INNO-DUNECOST: Workflow delle attività di per GEOPROVE e CETMA ATHANOR

SERVIZI DI CARATTERIZZAZIONE DI MATERIALI AVANZATI E DI DIAGNOSTICA INNOVATIVA

Grazie alla sua ultraventennale esperienza sui materiali compositi, polimerici e lapidei, CETMA offre supporto alle imprese per la caratterizzazione di questa tipologia di materiali e su componenti con essi realizzati. In particolare sono forniti i seguenti servizi:

- Realizzazione di provini in scala di laboratorio per l'esecuzione delle prove
- Caratterizzazione meccanica
- Caratterizzazione termica
- Caratterizzazione chimico-fisica
- Prove e controlli non distruttivi
- Test su componenti small/full scale
- Esposizione a cicli termici con controllo dell'umidità.
- Modellazione numerica multi-scala e Virtual Testing

Tutte le prove sono eseguite, in base alle richieste del cliente, secondo le normative nazionali o internazionali. In assenza di riferimenti normativi, CETMA offre anche il servizio di progettazione delle prove. Il personale CETMA offre inoltre supporto e assistenza specialistica per l'individuazione delle tecniche di analisi più idonee per la valutazione delle prestazioni di materiali/componenti di interesse per i clienti.

Tra le diverse attività di questo tipo nel 2019 si cita la seguente svolta per la SIR srl di Brindisi.

19-089 ANALISI MATERIALE DI SCARTO

L'attività è stata svolta per conto di un'azienda di Brindisi, con lo scopo di valutare la bontà di uno scarto polimerico misto, costituito da HDPE (High Density Polyethylene), LDPE (Low Density Polyethylene), LLDPE (Linear Low Density Polyethylene) e contaminanti. Obiettivo dell'analisi è stato quello di individuare la fonte di emissioni odorigene sgradevoli che rendeva poco riutilizzabile lo scarto.

Il materiale analizzato è mostrato in figura. La finalità ultima è stata quella di valutare l'influenza dei contaminanti sulle prestazioni fisico-meccaniche di un prodotto ottenuto dallo scarto in esame, fornendo in tal modo al cliente informazioni circa le effettive possibilità di reimpiego e di processabilità dello scarto.

A tale scopo lo scarto è stato caratterizzato impiegando le seguenti tecniche:

- Analisi calorimetrica;
- Analisi termo-gravimetrica;
- Test meccanici su provini stampati mediante stampaggio ad iniezione;
- Microscopia ottica.



19-089 Materiale oggetto di indagine

CONSULENZE SU NUOVE TECNOLOGIE PER LA DIGITALIZZAZIONE DEI PROCESSI E DELLA PRODUZIONE

Grazie al know-how e all'esperienza maturata in oltre 20 anni di attività di ricerca e di consulenza specialistica, con competenze sempre più consolidate nello sviluppo di soluzioni software personalizzate, nell'acquisizione, nella comunicazione e nella gestione di dati, nello sviluppo di applicazioni basate su tecnologie multimediali avanzate come la realtà virtuale e la realtà aumentata CETMA è in grado di offrire supporto tecnologico di eccellenza per l'innovazione di prodotto e di processo.

I settori di applicazione sono i più vari: dall'automazione industriale alla robotica, dalla meccatronica al controllo distribuito, dai dispositivi medici alla domotica, dalla sensoristica ai sistemi di tracciamento, dall'acquisizione e gestione di immagini alla valorizzazione di beni culturali ed ambientali, alla didattica e addestramento ed in generale tutti i settori che richiedono sistemi avanzati per l'acquisizione ed elaborazione dei dati.

Sempre più vasto il ventaglio dei servizi che CETMA offre ai propri Clienti, per citarne solo alcuni:

- Sistemi IT di assistenza domestica per anziani e persone con ridotte capacità motorie
- Dispositivi medici basati sulla robotica per le terapie riabilitative
- Sistemi IT per il Tracking di merci e persone (RFID, NFC, barcode)
- Sistemi di integrazione di sensori per il Monitoraggio distribuito (IoT)
- Dashboard per statistiche avanzate basate su Big Data e Data Mining;
- Sistemi di integrazione con Sistemi di controllo e Dispositivi
- Software di calcolo per l'ingegneria
- Software per Totem Multimediali
- Web GIS
- Software di monitoraggio per la Domotica e l'Efficienza energetica
- Decision Support System basati su Algoritmi di Intelligenza Artificiale
- Analisi e Reingegnerizzazione di Processo (BPR).
- Valorizzazione di Beni culturali ed ambientali
- Sistemi avanzati per il marketing e la comunicazione
- Sistemi innovativi per l'addestramento e la formazione
- Sistemi per la gestione e il controllo della produzione

Nei paragrafi seguenti si riportano alcune delle attività di consulenza svolte.

IOT (INTERNET OF THINGS) & TRACKING

CETMA ha condotto nel corso degli anni numerose attività di ricerca che lo hanno portato ad accumulare know-how, software ed esperienze per il tracciamento in tempo reale di merci e persone e per la georeferenziazione di informazioni su mappe geografiche. Si tratta di tecnologie che si prestano ad innumerevoli applicazioni quali il controllo degli accessi, la sicurezza, la logistica di magazzino; il trasporto merci; la tracciabilità di merci (prodotti alimentari, farmaci, beni durevoli, prodotti per cui è necessaria la verifica di autenticità, beni di lusso), la gestione di Sistemi Informativi territoriali (SIT) per il turismo e per il monitoraggio ambientale ed ingenerale per la gestione di dati spazialmente e temporalmente distribuiti.

Il know-how acquisito negli anni nei più svariati ambiti consente di progettare sistemi di tracciamento altamente efficaci ed accurati, che sono, oltretutto, in grado di operare:

- in ambienti critici, ad es. in presenza di materiali (metalli) in grado di distorcere o annullare i segnali;
- in conformità a particolari esigenze, come può avvenire in ambienti in cui è necessario garantire compatibilità elettromagnetica con ulteriori strumenti presenti.

Le competenze di CETMA permettono inoltre di integrare le applicazioni sviluppate con sistemi di gestione ed elaborazione dei dati raccolti sviluppando sistemi di supporto alle decisioni (DSS)

Il know-how e il software sviluppato da CETMA si prestano bene per qualunque campo ove sia richiesta una puntuale conoscenza della posizione presente e passata di un oggetto/persona.

Numerosi sono le consulenze erogate in questo ambito. Di seguito si riporta la descrizione di quelle più recenti e che hanno riguardato il 2019.

15-262 SOCOIN PROGETTO ATLAS


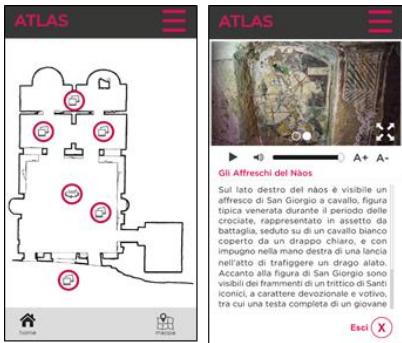

Socoin System Srl, con sede in Noci (BA), nasce nel 1995 dall'evoluzione del Gruppo Pace, impegnato nell'edilizia civile, industriale e portuale. L'evoluzione segna l'ingresso nel settore delle telecomunicazioni, con la realizzazione delle relative infrastrutture. Oggi Socoin System ha due divisioni, un'officina interna, oltre 50 dipendenti e ancora la stessa missione: aprirsi ai cambiamenti, continuare a evolversi, non fermarsi mai. Grazie al programma di aiuti all'innovazione della Regione Puglia ha potuto investire in un nuovo progetto di Ricerca e Sviluppo, denominato ATLAS, A TRAVEL AUTONOMOUS SYSTEM che ha come obiettivo principale la prototipazione di una piattaforma per la fruizione in mobilità di itinerari turistici, per pedoni o per ciclisti, con la valorizzazione di beni paesaggistici, architettonici, culturali e naturali. Nel corso degli anni Socoin Srl ha creato e gestito un servizio denominato "Taste&Go" che offre ciclo tour turistici e enogastronomici, in differenti aree della Puglia e della Basilicata. L'azienda offre dunque pacchetti di viaggio caratterizzati dal noleggio di e-bike con motore intelligente e pedalata assistita lungo percorsi ricchi di punti di interesse legati al mondo del gusto e storia.

In questo specifico contesto l'azienda ha individuato il CETMA quale fornitore di servizi specialistici di ricerca e sviluppo, concernenti prevalentemente l'utilizzo di tecnologie di realtà aumentata e realtà virtuale, applicate al settore del turismo sostenibile "in mobilità".



ATLAS: Biciclette configurate

Attraverso la piattaforma sviluppata da Socoin System e denominata "Atlas", è oggi possibile creare e gestire itinerari turistici inserendo punti di interesse storico, culturale, paesaggistico o di altra natura corredati da contenuti dedicati. Gli utenti possono accedere alla piattaforma e ricevere proposte d'acquisto di pacchetti turistici "on bike", caratterizzati da itinerari in linea con le loro preferenze. Tale approccio è stato possibile in quanto i CETMA, in collaborazione con i partner di progetto, ha progettato un'applicazione per dispositivi mobili, installata sulle e-bike noleggiate da Socoin che permette, tramite algoritmi di "profilazione" di analizzare e profilare gusti e tendenze degli utenti. Utilizzando una strategia di sviluppo simile a quella degli "Internet GIS partecipati", gli utenti, attraverso l'app, sono in grado di aggiungere e condividere contenuti di loro interesse (foto, documenti, appunti di viaggio) che diventeranno patrimonio di tutta la comunità Taste&Go. L'applicazione prevede anche un navigatore interattivo per guidare l'utente lungo il percorso ciclo turistico, nonché strumenti di presentazione di contenuti multimediali e in AR (Augmented Reality). Tramite tale tecnologia, i contesti di visita reali saranno arricchiti da elementi digitali (animazioni 3D, filmati, elementi audio e multimediali), che forniranno una percezione maggiormente immersiva ed emotivamente più profonda del territorio. Di seguito vengono descritti ed illustrati alcuni POI (punti di interesse) trattati dall'app e previsti nei percorsi cicloturistici promossi da Taste&Go:

<p>Pol 1 – Frantoio "Sorelle Barnaba" Ipogeo (Valle D'Itria)</p> <p>Fruizione mediante modulo di realtà aumentata. Puntando con il dispositivo il marker collocato nell'ambiente del frantoio ipogeo, si può visualizzare una scena statica 3D della lavorazione delle olive e accedere a schede tecniche e contenuti audio per l'approfondimento della tematica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il frantoio ipogeo; - La struttura e l'architettura; - Il lavoro dei trappetari 	
<p>Pol 2 – Chiesa Sant'Andrea E Procopio</p> <p>L'applicazione consente di visualizzare la mappa della chiesa e fruire di contenuti esperienziali, immagini 360° degli spazi interni, foto e immagini di dettaglio delle pareti affrescate. Al punto selezionato è associata una scheda informativa e contenuto audio.</p>	
<p>Pol 3 – Cripta dello Spirito Santo</p> <p>L'applicazione consente di visualizzare e fruire di contenuti esperienziali, immagini 360° degli spazi interni e contenuti audio.</p>	

ITEL srl offre servizi di ingegneria ad alta specializzazione per la sanità, attraverso lo sviluppo di nuove tecnologie e competenze in materia di onde, campi e radiazioni elettromagnetiche, compatibilità elettromagnetica, modelli matematici e simulazioni numeriche, software, elettronica, elaborazione dei segnali, meccanica di precisione, mecatronica, robotica, radiofarmaceutica.

La RMI (Risonanza Magnetica per Immagini) è un'indagine che non utilizza radiazioni ionizzanti o sostanze radioattive e, in base alle conoscenze attuali, non comporta effetti biologici rilevanti su pazienti privi di controindicazioni. L'assenza di radiazioni ionizzanti la rende particolarmente adatta anche per la ripetizione di esami a breve distanza di tempo.

Tuttavia, proprio per la presenza degli importanti campi magnetici, particolare attenzione deve essere posta nei pazienti portatori di pace-maker, neuro stimolatori, protesi metalliche valvolari, o vascolari, poiché alcuni dispositivi non sono compatibili con la risonanza magnetica.

In particolare, nella stanza in cui siano installate apparecchiature per RMI, tutti gli oggetti ferromagnetici possono essere soggetti al cosiddetto "Effetto Missile".

Tale effetto è originato proprio dall'interazione tra il campo magnetico del macchinario e l'oggetto metallico che viene attratto verso il magnete principale, con una forza direttamente proporzionale all'intensità del campo magnetico in quel punto e alla massa dell'oggetto, ed inversamente proporzionale alla distanza dal magnete.

Quindi qualsiasi oggetto ferromagnetico sottoposto a questa forza, accelera verso il magnete con il rischio di colpire le persone e/o le cose presenti nella stanza della RMI.

Proprio per evitare questi eventi e per evidenti necessità di sicurezza nel 2018 il Ministero della Salute ha reso obbligatorio l'uso di strumentazione di rivelazione di materiali ferromagnetici nei punti di accesso agli ambienti in cui viene effettuata la RM.

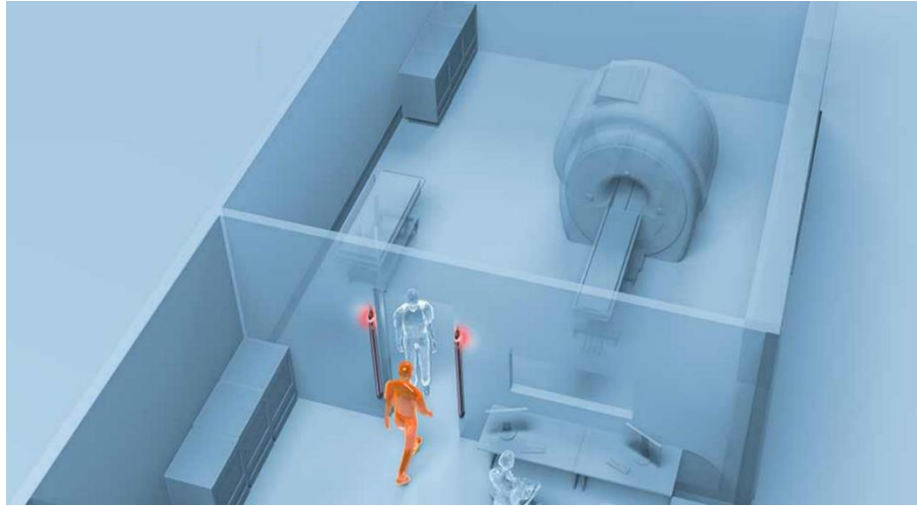
In questo contesto, ITEL ha commissionato a CETMA uno studio di fattibilità per individuare le tecnologie, lo stato dell'arte e i parametri su cui agire per ottenere il miglior 'trade-off', in termini di prestazioni vs. costi di produzione, per un portale di rilevamento di oggetti ferromagnetici nei punti di accesso a locali di RMI così da svincolarsi dall'acquisto dei suddetti portali presso fornitori terzi. In particolare, si vorrebbe individuare un'architettura di prodotto con prestazioni di assoluto rilievo, rispetto ai prodotti presenti sul mercato, e con costi di produzione standard quanto più contenuti possibile.

Gli obiettivi principali perseguiti nello studio di fattibilità relazionato nel presente documento sono:

- Definizione dello stato dell'arte e 'scouting' tecnologico;
- Individuazione della tecnologia con il miglior 'trade-off' prestazioni vs. costi;
- Valutazione preliminare dei costi di un varco di rilevazione in relazione alla tecnologia individuata.

Al fine di centrare gli obiettivi di progetto sono state svolte analisi sulle principali tecnologie utilizzate nella realizzazione di portali di rilevazione di oggetti ferromagnetici, sulle tipologie di sensori impiegati e sull'architettura in grado di assicurare il miglior compromesso in termini di prestazioni vs. costi di produzione.

In particolare, è stata condotto un esame tra tecnologie attive e passive al fine di identificare la soluzione più vantaggiosa in termini di sicurezza. Il risultato delle analisi svolte (partendo dal fenomeno fisico alla base del sistema ed arrivando a tener conto delle effettive criticità implementative) ha portato ad individuare un'architettura di prodotto adeguata agli obiettivi di sviluppo nuovo prodotto segnalati dal cliente.



ITEL FMDS: Rilevazione di materiali ferromagnetici per accesso ad ambienti RM



ITEL FMDS: Principio di funzionamento dei rilevatori FMDS (o anche WTMD – Walk-Through Metal Detectors)

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

L'Intelligenza artificiale è quella branca dell'informatica che punta a sviluppare macchine capaci di assumere caratteristiche tipicamente umane, prima tra tutte la capacità di prendere decisioni autonomamente. CETMA ha rilevanti competenze di Knowledge Management sviluppate con svariati progetti di ricerca e ha sviluppato algoritmi e software per prendere decisioni. A queste vanno aggiunte anche le competenze di analisi statistica di dati che consentono a CETMA di elaborare sistemi software in grado di analizzare grandi moli di dati (Big Data), individuare relazioni tra essi e fornire decisioni. Su questo tema c'è un crescente interesse in tutti i settori sia industriali che nei servizi, perché la crescente facilità ed economicità di raccolta di grandi moli di dati genera l'esigenza di sistemi in grado di analizzarli automaticamente per finalità di indirizzo e di decisione che vanno da applicazioni di marketing per individuare trend di comportamento dei consumatori ad applicazioni nella manutenzione per predire anzitempo possibili malfunzionamenti degli impianti.

In quest'ambito CETMA ha maturato significative esperienze e le ultime commesse in questo campo, descritte di seguito, ne sono una testimonianza.

17-128 ;17-173 PROGETTO CARQUAI

Nel progetto CARQUAI (Contaminazione Ambientale Radon: Qualità dell'Aria Indoor) CETMA è consulente di due imprese: STAM e DIGISTONE.

STAM S.r.l. è una PMI fondata nel 1997 con sede operativa a Genova, svolge attività di ingegneria a livello internazionale, mettendo a disposizione servizi focalizzati sul design e sullo sviluppo di sistemi avanzati. STAM, membro dell'Associazione degli Edifici Energeticamente Efficienti della Commissione Europea (E2BA - www.e2b-ei.eu), è molto attiva nell'ambito della progettazione e nello sviluppo di soluzioni avanzate per il settore dell'energia e dell'ambiente, con particolare riferimento al settore smart building.

DIGISTONE S.r.l, attiva dal 2016, ha per oggetto, in via prevalente, lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti e servizi innovativi ad alto valore tecnologico nel settore dell'informatica. DIGISTONE ad oggi ha già realizzato progetti nel mercato dell'Internet of Things. In particolare, ha realizzato un sistema software e hardware per l'efficientamento energetico delle strutture ricettive alberghiere.

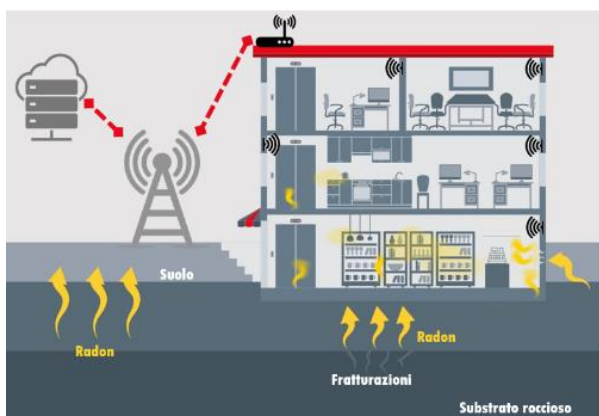
Le attività di ricerca e sviluppo previste all'interno del progetto sono finalizzate alla creazione di un sistema intelligente di monitoraggio e controllo della concentrazione del radon nell'aria e dei principali parametri responsabili del comfort delle persone, quali la temperatura, l'umidità, l'illuminazione e la concentrazione di CO2. Analogamente a quanto avvenuto in altri Paesi, l'Italia si è dotata, infatti, di un Piano Nazionale Radon (PNR) di azioni volte alla riduzione del rischio di tumore polmonare connesso all'esposizione al Radon ed ai suoi prodotti di decadimento. In Puglia, in particolare, l'elevata concentrazione di Radon-222 registrata ha dato un ulteriore impulso alle autorità locali per nuove misure di prevenzione e sicurezza applicabili negli ambienti abitativi. In un ambiente chiuso, il rischio non è mai nullo e la concentrazione risulta sempre molto variabile nello spazio e nel tempo a seconda di vari fattori quali temperatura, pressione, ventilazione dell'aria, fratture nella struttura dell'edificio, che, pertanto, devono essere tenuti sotto controllo. CARQUAI, in altri termini, si pone l'obiettivo di creare un modello predittivo, basato su metodologie di machine learning e Internet of Things (IoT), in grado di valutare le condizioni dell'ambiente indoor. Il modello ha tra gli obiettivi principali quello di consentire di aumentare il comfort degli edifici, preservare la salute e il benessere degli utenti e ridurre i consumi energetici; attraverso un sistema intelligente in modalità di acquisizione continua, monitorerà le condizioni ambientali allo scopo di:

- Mappare in tempi rapidi dinamiche di accumulo di inquinanti;
- Stabilire l'attuazione di efficaci azioni di prevenzione;
- Ottimizzare gli interventi di bonifica;
- Attenuare gli effetti dannosi per la salute.

CETMA è stato coinvolto da STAM e DIGISTONE nelle attività di ricerca previste dal progetto per le competenze disponibili non solo in termini di sviluppo software utile per il controllo e l'automazione di dispositivi, per la gestione della conoscenza, ma anche in termini di sviluppo di interfacce avanzate uomo/computer basate sull'immersività, l'interattività, la realtà virtuale e la realtà aumentata. La progettazione e lo sviluppo del sistema CARQUAI avviene, in linea con il concetto di Living Labs, in un numero definito di interazioni con un approccio metodologico basato sul concept, sulla prototipazione ed infine sulla progettazione finale e sul testing del sistema intelligente, con l'intento di trasferire l'innovazione da un luogo statico, come può essere un laboratorio, a contesti di vita reale in cui cittadini, tecnici ed esperti in diversi settori diventano co-sviluppatori dei servizi.

Nel corso del 2019, CETMA ha, pertanto, partecipato alla definizione delle specifiche del sistema di controllo, attuazione e monitoraggio, alla sua prototipazione e personalizzazione, a partire dall'analisi dei prerequisiti contenuti nelle normative di riferimento. Allo scopo sono state intercettate le principali informazioni sugli effetti sanitari del Radon e sulle condizioni che influenzano il comfort (meccanismo del danno ai polmoni causato dal Radon, studi epidemiologici su Radon e tumore polmonare, effetti combinati di Radon e fumo di sigarette, rischio di tumore polmonare attribuibile al Radon in Italia e in Puglia, aspetti fisiologici di comfort locale e globale. Gli studi condotti e le informazioni raccolte in questa fase consentono, pertanto, di proporre interventi migliorativi sull'edificio all'attenzione, al fine di tutelare la salute e sicurezza degli occupanti, a partire dalla misurazione dello scostamento delle condizioni microclimatiche reali da quelle di benessere.

A valle dell'analisi dei prerequisiti di comfort, è stata avviata la progettazione e lo sviluppo del sistema di controllo, attuazione e monitoraggio con la funzione principale di assicurare le necessarie condizioni ambientali (temperatura, velocità di trasporto dell'aria, umidità, CO₂, ecc.) per il comfort degli occupanti e per l'efficienza dell'edificio, con impatto sui consumi energetici e sui costi d'esercizio, di manutenzione e di riparazione.



17-128/17-173 DIGISTONE SRL/STAM SRL: CARQUAI - Scenario applicativo



17-128/17-173 DIGISTONE SRL/STAM SRL - CARQUAI: Interfaccia del sistema di controllo, attuazione e monitoraggio

Il **settore di riferimento**, nel quale si inserisce l'idea d'impresa della The Digital Box S.p.A. è quello dell'Information Technology e dei **sistemi informatizzati di advertising & marketing** attraverso lo sviluppo di piattaforme digitali.

Sin dalla sua costituzione l'impresa ha avviato un processo di internazionalizzazione ed il suo mercato di riferimento è stato sempre quello italiano ed estero: The Digital Box Spa ha, infatti, consolidato nel corso degli anni, accordi tecnico commerciali con i principali supplier di servizi di telefonia/Sms italiani, come RCom Spa e MobyT Spa (socio della The Digital Box Spa) ed esteri come Telintel (USA) e HubPush (Brasile e Sud America). La società vanta altresì partnership di natura professionale per l'entrata nel mercato USA con Orrick USA (Consulenza legale) e BlueDots Consultancy (consulenza e analisi di marketing). Attualmente la The Digital Box Spa è presente in 19 paesi del mondo (Italia, Spagna, Inghilterra, Romania, Portogallo, Svizzera, Germania, Austria, Emirati Arabi, Egitto, Brasile, Honduras, Venezuela, Uruguay, Perù, Ecuador, Colombia, Messico e USA) con oltre 10.000 account attivi, e clienti finali importanti come BMW, Divani & Divani, Gruppo Bata, McDonald's e Listone Giordano. The Digital Box S.p.A è presente con una sede operativa a Barcellona, e come hub a Parigi e Palo Alto.

Nel mercato in cui opera, The Digital Box Spa occupa una posizione di primaria importanza e può essere definita **un'azienda leader nel mercato di Mobile Marketing**.

The Digital Box Spa opera grazie ad un team altamente specializzato, posto in continua formazione professionale e capace di apportare un know-how di altissimo livello; è riconosciuta come prima Start Up Innovativa candidata a diventare società per azioni.

Nel corso del 2019 il CETMA ha portato a termine, in collaborazione con The Digital Box S.p.a., le attività per la realizzazione di una **Piattaforma Innovativa a supporto del processo di marketing e di advertising** (a valere sulle risorse previste dal Bando MISE Horizon 2020 – PON 2014/2020).

Obiettivo del progetto è stato quello di sviluppare una nuova piattaforma ICT nell'ambito delle tecnologie di contenuto e gestione dell'informazione, in grado di supportare in maniera innovativa il processo di marketing e advertising. In particolare, nel progetto, il CETMA ha contribuito nella realizzazione di un *recommending system* di contenuti sulla base dei comportamenti degli utenti, mediante lo studio del comportamento degli utenti nell'uso di pagine web di riferimento (*landing pages*).

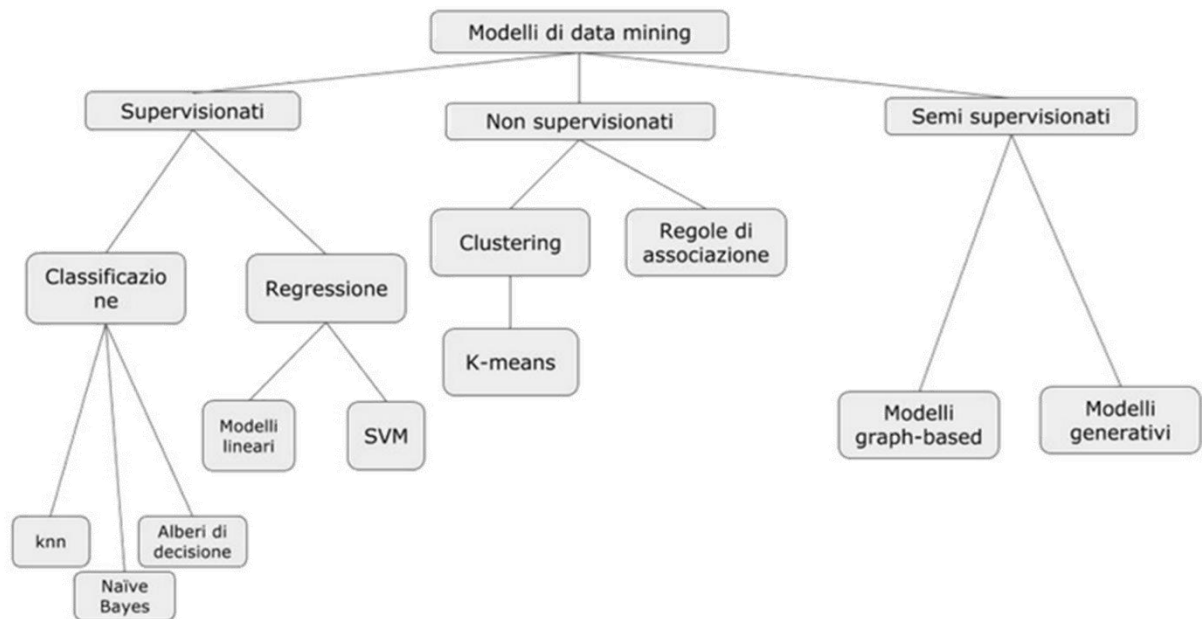
Preliminarmente CETMA ha realizzato uno studio del dominio del mobile marketing e dei processi ad esso correlati. In particolare, sono stati analizzati gli aspetti del marketing legati alla domanda, al mercato ed alla concorrenza.

Il processo di marketing è costituito da due grandi fasi consequenziali: una fase analitica e conoscitiva ed una fase decisionale e operativa. Durante la prima fase è necessario raccogliere informazioni sul mercato e sul settore merceologico in cui l'azienda opera, al fine di predisporre una strategia di comunicazione che comprenda un piano di contenuti idoneo ad incontrare le esigenze dei consumatori. La seconda fase, quella decisionale e operativa, prevede la traduzione delle informazioni raccolte in azioni concrete, con conseguente messa in opera della strategia delineata.



Processi di marketing e advertising

Nel corso di questa fase, sono state approfondite le metodologie e le tecnologie disponibili, allo stato dell'arte, per l'estrazione di informazioni da grandi moli di dati, le tecniche di profilazione degli utenti, con l'obiettivo di trovare nei loro comportamenti correlazioni significative da un punto di vista commerciale, gli algoritmi di clustering e le tecniche di **data-mining** per l'estrazione di conoscenza e di informazioni dettagliate a partire da fonti eterogenee.



Modelli di data mining

La piattaforma attualmente in uso per il Mobile Marketing della The Digital Box S.p.a. offre gli strumenti per analizzare le interazioni degli utenti a livello temporale, sulla base del comportamento e dei dati rilasciati durante le diverse esperienze di contatto. L'obiettivo di sviluppo è **fornire specifici contenuti** individuati a seguito dell'analisi dei comportamenti e delle preferenze espresse dagli utenti.

Il reale supporto di una piattaforma consiste nel comprendere le reazioni dei mercati, identificare i fattori chiave che muovono le persone ad acquistare un certo servizio o un determinato prodotto, segmentare la popolazione per personalizzare quanto più possibile le strategie, guadagnare in predittività, abilitare nuovi modelli di business.

Per quanto riguarda la fase di progettazione della piattaforma, essendo concepita in maniera modulare, si è prestata ad una progettazione parallela dei diversi moduli software. Partendo dalla progettazione dell'architettura, del modello dei dati e della base di conoscenza a supporto della piattaforma, sono stati progettati i seguenti moduli software:

- Modulo per l'identificazione dei gruppi di utenti
- Modulo per la pianificazione dei contenuti da proporre agli utenti
- Modulo di analisi dei dati raccolti

Alla fase di progettazione è seguita la fase di integrazione dei moduli software, il testing e la validazione dei risultati progettuali.

CETMA utilizzando le moderne tecnologie informatiche, consente di fornire risposte all'incalzante esigenza che investe la gestione dell'informazione e della conoscenza nei processi di innovazione delle organizzazioni. Esso si avvale non solo di competenze di provata esperienza che progettano e sviluppano software, utilizzando non solo i principi dell'Ingegneria del Software, ma anche le metodologie di BPR (Business Process Reengineering).

18-169 EMA LIRIS LIBRERIA CONFIGURABILE PER RICONOSCIMENTO E SINTESI VOCALE

Europea Microfusioni Aerospaziali S.p.a. (EMA), è una fonderia di alta precisione, leader mondiale per la produzione di palette rotoriche, statori e componenti di turbine dei più avanzati motori a reazione destinati all'aviazione civile, militare, alla propulsione navale ed a turbogas delle centrali elettriche per la generazione di energia elettrica.

EMA realizza fusioni utilizzando super-leghe a base di Nichel e Cobalto di ultima generazione. EMA ha un unico stabilimento nel Sud Italia, a Morra De Sanctis, provincia di Avellino.

Il CETMA, nel 2019, in qualità di consulente, ha avviato, per Europea Microfusioni Aerospaziali S.p.A., delle attività tecnico-scientifiche per la realizzazione di una **libreria software**, da inserire all'interno di un software utilizzato in EMA (MES), per arricchirlo con funzionalità di *riconoscimento e sintesi vocale*.

Tale libreria sarà utilizzata nella fase di ispezione delle palette, ma dovrà essere predisposta, sin dalla progettazione, ad una configurazione che ne consenta l'utilizzo in una qualunque fase del processo di produzione EMA.

La libreria dovrà consentire, all'operatore che fa il controllo di qualità, di completare, senza l'uso della tastiera, un *report d'ispezione* associato al controllo effettuato sulla pala, andando ad indicare una molteplicità di informazioni, fra cui: il difetto riscontrato, la posizione del difetto, la dimensione. Il report potrebbe anche prevedere l'inserimento di immagini/foto, eventualmente ottenute con opportuno dispositivo di cattura.

La libreria dovrà essere configurabile nel senso che dovrà consentire la compilazione di report *differenti* e dovrà dare la possibilità di arricchire, di conseguenza, il vocabolario da utilizzare nella libreria software. Nella realizzazione della libreria si dovrà tener conto del fatto che l'ambiente di lavoro, e quindi di utilizzo, è rumoroso e, soprattutto, non è presente connessione ad Internet.

L'utilità di tale libreria, per EMA, consisterà principalmente nel ridurre i tempi di redazione dei report d'ispezione.

Il progetto è stato avviato nel dicembre 2019 ed avrà una durata di 10 mesi. Nel primo mese di attività, le attività svolte riguardano la definizione dei requisiti di alto livello della libreria software LIRIS, lo scouting dei prodotti presenti sul mercato come SDK per riconoscimento e sintesi vocale, e lo scouting di mercato per dispositivi hardware per riconoscimento e sintesi vocale, funzionali allo scopo. Inoltre, è stato analizzato un esempio di flusso di attività per la compilazione dei rapporti di ispezione.

Le funzionalità principali, da implementare nei prossimi mesi, riguarderanno:

1. Speech-to-text per la compilazione di campi di testo ed esecuzione di comandi/eventi funzionali alla compilazione del report d'ispezione
2. Sintesi vocale per supportare l'operatore nella compilazione del report d'ispezione
3. Archiviazione automatica del report su sistema MES-EMA.

SISTEMI VISUALI E APPLICAZIONE DELLA REALTÀ VIRTUALE ED AUMENTATA

CETMA ha accumulato un vasto patrimonio di conoscenze, know-how ed esperienze nello sviluppo di Sistemi Informativi Visuali basati sulla Realtà Aumentata e sulla Realtà Virtuale per applicazioni che vanno dall'industria manifatturiera alla Formazione, alle Tecnologie mediche, alla valorizzazione di Beni Culturali ed ambientali. In oltre 15 anni di ricerca e sviluppo i ricercatori di ingegneria informatica di CETMA hanno elaborato una gran quantità di algoritmi e prodotto milioni di righe di codice software che ora sono integrati in un'unica piattaforma software denominata DUNE® Virtual Reality. Si tratta di una piattaforma software per la creazione e la visualizzazione immersiva di oggetti e ambienti 3D.

Grazie a questo patrimonio di conoscenze CETMA è in grado di sviluppare Sistemi Informativi Visuali fruibili con una molteplicità di dispositivi (PC desktop, proiettori stereografici, televisori smart 3D, tavoli olografici, tavoli interattivi e visori Oculus Rift®, tablet, smartphone) e di canali (sistemi dedicati, web, mobile). Questi sistemi possono trovare applicazione in svariate applicazioni: dalla Manutenzione, alla Valorizzazione dei Beni Culturali, dalla Riabilitazione al Marketing etc.

Nei paragrafi seguenti si riportano alcune applicazioni sviluppate per vari clienti nel corso dell'ultimo anno per diversi ambiti di riferimento.

18-141 MERMEC-AR

Con questa commessa CETMA ha progettato e realizzato per la Divisione di Diagnostica di MERMEC Group, un'applicazione in realtà virtuale capace di supportare i tecnici nel monitoraggio di dati (grafici, misure, video e immagini), frutto di campagne di indagine, mirate a definire lo stato di usura della tratta di binari ferroviari per la sede di Bari (Ferrovie dello Stato).

L'applicazione, fruibile tramite sistema VR indossabile, Oculus Rift, permette di navigare virtualmente nel modello 3D della tratta ferroviaria di Bari e simulare le operazioni di monitoraggio diagnostico, solitamente realizzate in campo. Attraverso i joystick aptici di Oculus, l'utente è in grado di interrogare gli oggetti presenti nello scenario immersivo e fruire di contenuti tecnici esplicativi multimediali.

In termini tecnici, l'applicazione è stata realizzata utilizzando in parte framework Unity 3D e in parte il framework proprietario CETMA-DUNE ed ha visto la collaborazione multidisciplinare di tecnici informatici e modellatori 3D.

La demo realizzata da CETMA è stata presentata da Mermerc Group nell'ambito della manifestazione internazionale Expo Train 2019 a Berlino.



18-141 -Screenshot dell'app AR per MERMEC

Futurenext Srl è un'azienda innovativa che si occupa della distribuzione di Zakeke, una piattaforma cloud che permette ai negozi e-commerce di integrare sul proprio sito un personalizzatore di prodotti. Zakeke risponde all'esigenza di brand e retailer di soddisfare la crescente domanda di prodotti personalizzati da parte dei clienti. I consumatori hanno gusti e preferenze uniche e vogliono giocare un ruolo sempre più importante nel processo di creazione dei prodotti che acquistano. Attraverso Zakeke, lo store online mette a disposizione dei propri clienti un set completo di strumenti di personalizzazione per consentire loro di configurare e personalizzare i prodotti in vendita per renderli unici ed esclusivi. Al fine di fornire servizi di personalizzazione web based attraverso piattaforme dedicate e focalizzate nella gestione autonoma di contenuti multimediali avanzati come modelli 3D, Futurenext investe gran parte dei suoi ricavi in attività di ricerca e sviluppo con l'obiettivo di risolvere le numerose problematiche di carattere tecnologico e scientifico di visualizzazione e interazione in tempo reale. In tale contesto, Futurenext ha individuato il CETMA come fornitore di servizi specialistici di R&S, relativi all'utilizzo della tecnologia WebGL e in particolare sul massimo grado di fotorealismo ottenibile tramite applicazione di tecniche, algoritmi e librerie applicate a WebGL.



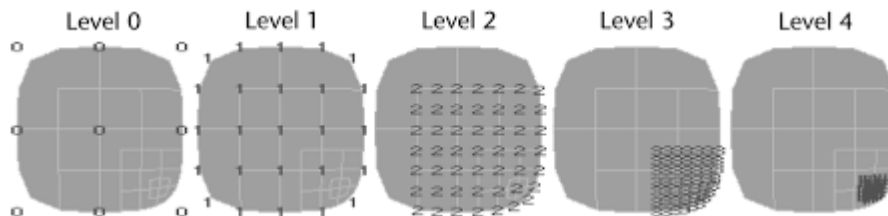
18-208 Futurenext: Plug-in Zakeke

Attualmente c'è un discreto numero di società, in Italia e all'estero, che realizzano servizi 3D per il commercio ed ognuna di esse sviluppa più o meno costantemente i propri "players" o "visualizzatori interattivi". L'utente che oggi volesse visionare tutti i contenuti 3D presenti sul Web dovrebbe installare e poi costantemente aggiornare dozzine di player 3D differenti. Si attende insomma una piattaforma standard che prenda il sopravvento sulle altre e che possa contribuire allo sviluppo definitivo della tecnologia 3D per il Web. Intanto, il mercato, come sempre, fa le sue scelte e i creatori di contenuti iniziano a focalizzarsi su un gruppo ristretto fra i più diffusi player 3D. L'attuale trend mette comunque in evidenza il fatto che nessuna delle soluzioni che vanno per la maggiore costituisce la soluzione definitiva. Le stesse aziende produttrici, benché abbraccino tutte lo stesso obiettivo (divenire "lo Standard"), pianificano di arrivarci facendo leva sul successo raggiunto in diverse aree di nicchia come l'e-commerce, la formazione e l'intrattenimento. È possibile anche che il futuro riservi l'affermazione di più standards diversificati che si evolveranno per ognuna di queste differenti aree. Tale veloce evoluzione di strumenti per la realizzazione di scenari e oggetti virtuali per il web, ha permesso di comprendere una serie di problematiche, ancora irrisolte, che ancora oggi non consentono di raggiungere il tanto desiderato "fotorealismo", tra le più note:

- Ottimizzazione di geometrie complesse tramite algoritmi automatici o semi-automatici;
- Definizione di materiali e texture (shader);
- Modellazione parametrica real-time;
- Generatori di geometrie automatiche e semiautomatiche;
- Rendering real-time.
- Pipeline ottimizzate.

Date tali problematiche, Futurenext Srl ha selezionato ed incaricato il CETMA per lo svolgimento di attività di ricerca e sviluppo mirate a:

- Ottenere il fotorealismo tramite algoritmi e librerie WebGL
- Definire tecniche e strumenti per il rendering server side
- Definire e sviluppare Tecniche, algoritmi e tools per l'ottimizzazione automatica o semi-automatica di mesh in ambiente web;
- Tecniche di compressione dati applicate ai modelli 3D;
- Metodi di protezione dei dati nel 3D su Web.

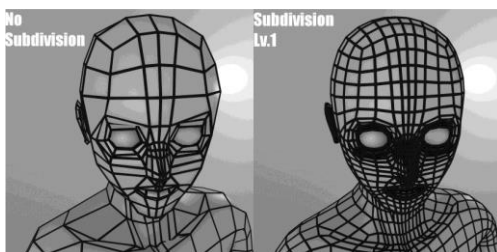


18-208 Futurenext: Frammentazione e ottimizzazione semi-automatica di una superficie poligonale

Nello svolgere tali attività il CETMA, con particolare riferimento all'Area Virtual, Augmented Reality e Multimedia che afferisce alla Divisione di Nuove Tecnologie e Design, si è focalizzato sulle metodologie che consentono di eseguire attività di ottimizzazione come la retopology, procedural modelling, ecc, applicate al modello tridimensionale per web. In particolare:

- stato dell'arte, in cui vengono esposti i concetti fondamentali relativi alle mesh poligonali. Introduzione ad una serie di termini tecnici indispensabili alla comprensione della restante parte dell'elaborato;
- aspetti topologici riguardanti le mesh poligonali. Viene presentato un insieme di caratteristiche proprie delle mesh quadrangolari, le più diffuse in qualsiasi campo della computer grafica. I concetti discussi vengono utilizzati come parametri per valutare i risultati ottenuti nella fase progettuale;
- processi di ottimizzazione vero e propri, fornendone una definizione e mostrando i contesti in cui tale operazioni risultano necessarie. Viene esposta una possibile catalogazione delle varie tecniche disponibili, mettendo in rilievo gli aspetti critici connessi alla topologia e al peso poligonale del modello generato. Viene inoltre approfondito il processo di baking, con il quale vengono create particolari textures atte a simulare gli effetti di rilievo e i dettagli più fini sulla superficie del modello retopologizzato;
- resa grafica di oggetti ottimizzati per la fruizione su web e problematica di pipeline grafiche.

Durante gli studi e le analisi condotte dal CETMA nell'ambito della presente consulenza è emersa la necessità di progettare e sviluppare algoritmi proprietari, ad oggi non presenti sul mercato e dedicati all'ottimizzazione automatica di modelli 3D per il web, anche da parte di utenti non esperti nel settore. L'ottimizzazione automatica di mesh complesse



18-208 Futurenext: Suddivisione poligonale di una geometria complessa

richiede ancora un alto calcolo garantito da risorse hardware ad oggi, più fisiche che virtuali. In mondi come la produzione, dove si predilige l'uso di strumenti CAD-CAE, vedono un notevole sviluppo di algoritmi dedicati alla decimazione delle mesh, ma tali software, richiedono hardware dedicato ad oggi ancora molto costoso.

Va inoltre sottolineato che la preparazione di un contenuto ad elevato valore foto realistico per il web, richiede una nutrita conoscenza della geometria e delle formule matematiche necessarie allo sviluppo di algoritmi dedicati a questo settore. lo sviluppo di algoritmi di ottimizzazione automatica per il web risulta un processo molto oneroso

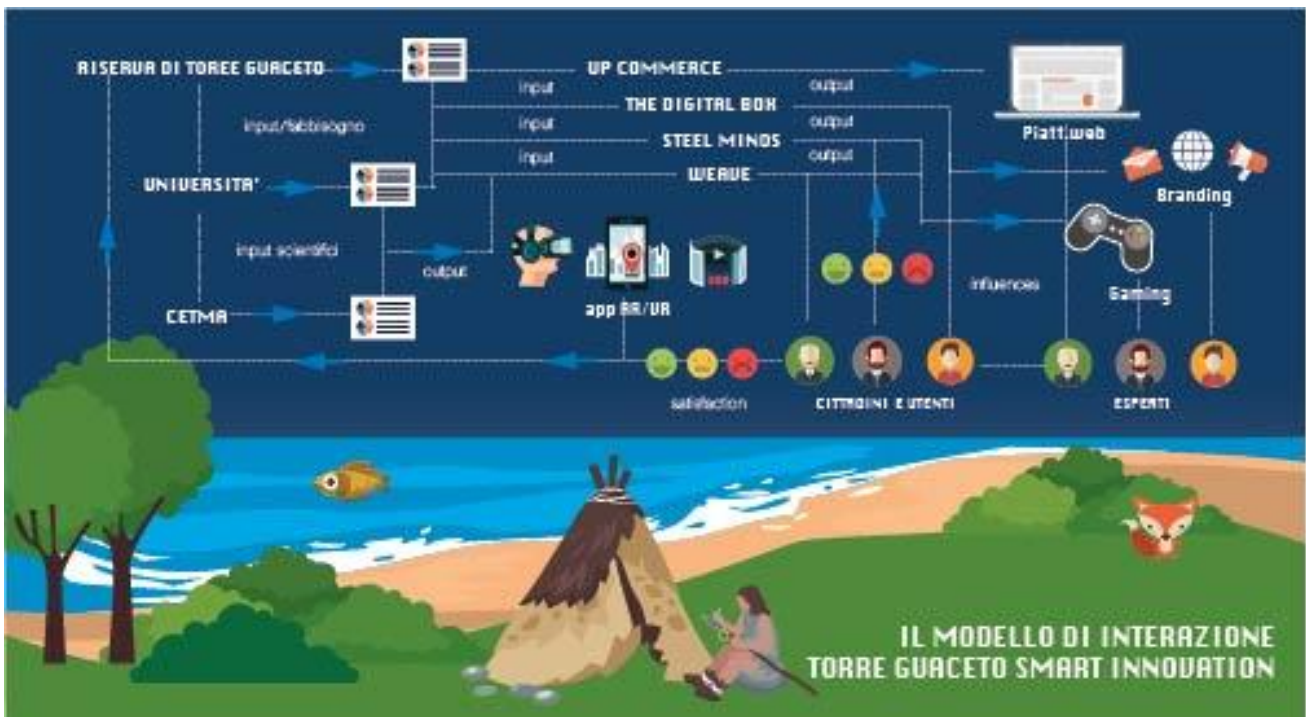
ed economicamente dispendioso anche per aziende come Futurenext Srl, ma con i risultati prodotti da CETMA è semplice individuare le tecniche e le metodologie sviluppate ad hoc per casi reali.

PROGETTO INNOLABS TORRE GUACETO SMART

Il Consorzio di Gestione è stato costituito, dai Comuni di Brindisi e Carovigno e dall'Associazione Italiana per il WWF for Nature Onlus, nel dicembre 2000 con la finalità di gestire l'area protetta, sia terrestre sia marina denominata "Torre Guaceto".



il Consorzio di Gestione ha ottenuto un finanziamento nell'ambito del programma Innolabs gestito da InnovaPuglia per la realizzazione del progetto Smart Guaceto, che si concluderà a giugno 2020, che punta al potenziamento delle tecnologie sviluppate negli anni nei luoghi della Riserva come il laboratorio di archeologia, il centro visite e le aree naturali. Per raggiungere questo traguardo alcune delle più importanti società (PMI Innovative) gli enti che operano nel mondo della tecnologia, della cultura e della comunicazione a livello nazionale, hanno creato una RTI e stanno attualmente lavorando in rete per dare un importante contributo in termini di promozione e fruizione innovativa e sostenibile di Torre Guaceto. I partner sono UpCommerce spa, The Digital Box spa, Steel Minds srl, Weave srl, Dipartimento beni culturali dell'Università del Salento, Studio Fiore e Vivarch e CETMA.



SMART GUACETO: Modello di interazione

Partendo da un'accurata analisi del fabbisogno della Riserva di Torre Guaceto e dell'impianto tecnologico attualmente in possesso dal consorzio, i partner hanno elaborato e definito una serie di azioni tecnologiche e "smart" adatte ad una nuova modalità di fruizione: visitatori, scolaresche e turisti internazionali. A seguito di tale analisi, l'RTI di progetto, ha individuato il CETMA come valido consulente per lo svolgimento di attività di progettazione e sviluppo di applicazioni multimediali per dispositivi mobili innovativi, a sfondo storico, archeologico e culturale.

Le attività richieste a CETMA sono state ripartite tra tre aziende: The Digital Box, UpCommerce SpA e Weave srl

L'attività di progettazione e sviluppo di un **modulo software per la fruizione di contenuti digitali in realtà aumentata (AR) tramite il dispositivo Microsoft HoloLens**, è stata richiesta dalla PMI innovativa **The Digital BoX Spa**. A differenza di tutte le tecnologie in commercio, HoloLens permette di visualizzare contenuti in formato olografico, sovrapposti a ciò che l'occhio percepisce naturalmente. Attualmente il CETMA è impegnato nello sviluppo di tale

applicazione che, nelle successive fasi del progetto permetterà agli utenti visitatori di selezionare una guida virtuale (personaggi e contesti legati alle fasi storiche della Riserva), visualizzarla come un ologramma e interagire con essa. Attualmente è stato realizzato lo storytelling dell'app e sono in corso la produzione dei contenuti olografici e le interfacce interattive. Tale applicazione, progettata in collaborazione con il team Smart Guaceto, utenti della Riserva e utenti del web, potrà essere utilizzata sia outdoor che indoor e verrà promossa agli utenti come un servizio a pagamento, in aggiunta al ticket di ingresso.

Per ciò che riguarda invece la consulenza richiesta a CETMA dalla PMI Up Commerce Spa, ovvero la **progettazione e sviluppo di un modulo software per la fruizione di contenuti digitali in realtà virtuale (VR)**, è stata prodotta un primo prototipo di applicazione dedicata alla fruizione immersiva e 3D, tramite dispositivi per il VR come Oculus Quest. A differenza della realtà aumentata, la realtà virtuale immerge l'utente in un mondo simulato nel quale esplorare, interagire ed imparare.



SMART GUACETO: Modulo software di realtà virtuale testato sui dispositivi Samsung Gear VR e Oculus Quest

Weave Srl ha invece commissionato a CETMA la **progettazione e sviluppo dell'App per dispositivi mobili "Smart Guaceto"**. Ad oggi il Centro visite della Riserva si caratterizza per un percorso espositivo dove materiali esposti e tecnologie per la fruizione ne fanno un ottimo modello di offerta per il turismo locale. Patendo da tale apparato espositivo è attualmente in fase di sviluppo un'applicazione per dispositivi mobili, scaricabile dalla piattaforma web "Smart Guaceto", che supporterà gli utenti nella comprensione del bene esposto, anche con funzionalità accessibili. Ad oggi sono stati sviluppati i seguenti moduli dell'App:

- Funzionalità di realtà aumentata attraverso il puntamento diretto del bene esposto;
- Accesso a contenuti multimediali realizzati ad hoc;
- Funzionalità indoor.

Gli input necessari allo sviluppo dell'applicazione sono stati forniti dall'utente finale (*Consorzio di Gestione di Torre Guaceto*), che ha suggerito le modalità per una fruizione accessibile, e dagli archeologi della Riserva che hanno fornito al CETMA i dati scientifici necessari alla realizzazione dei contenuti digitali fruibili dall'app.



SMART GUACETO: Ricostruzione virtuale dell'insediamento dell'Età del Bronzo di Apani (Serranova, località Apani)

APPLICAZIONI DI VALORIZZAZIONE DI BENI CULTURALI ED AMBIENTALI

Numerose sono state le applicazioni di Realtà Aumentata sviluppate per conto di istituzioni pubbliche interessate a valorizzare i propri territori e/o i beni culturali e ambientali posseduti e gestiti.

In generale, le attività di CETMA hanno avuto l'obiettivo di creare spazi di godimento in grado di generare esperienze innovative e culturalmente funzionali, sperimentando un nuovo modello di fruizione integrata e diffondendo nuovi strumenti per la comunicazione e divulgazione. Le tecnologie utilizzate sono state le più avanzate ed hanno riguardato la Realtà Virtuale, la Realtà aumentata, l'Olografia, il Wall Mapping, le tecnologie di tracking. In tutte le applicazioni CETMA è stato in grado di fornire un servizio integrato chiavi in mano preoccupandosi di definire e realizzare tutti i contenuti multimediali.

Di seguito si riporta una sintesi dei servizi offerti.

19-160 – PARABITA MULTIMEDIALE

La prima edizione di "Parabilia", il grande evento invernale promosso dal Comune di Parabita e dall'associazione Pro-Loce di Parabita, ha avuto l'obiettivo di rendere i giorni festivi del natale 2019 davvero unici dando spazio anche all'innovazione e alla tecnologia grazie alla collaborazione con il Cetma con l'obiettivo di far fruire alcuni spazi comunali, attraverso le installazioni di corner multimediali interattivi di Virtual Reality e videomapping.

18-139 BRINDISI TESTE FIORITE

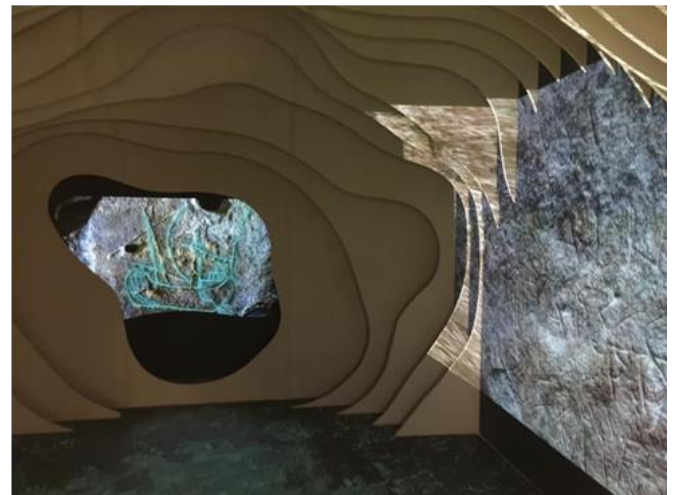
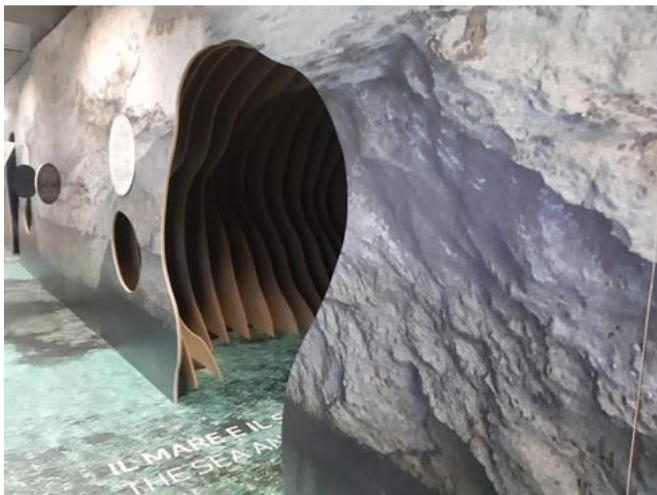
Per conto del Comune di Brindisi è stata realizzata la Virtual Library Teste fiorite una biblioteca virtuale 3D e consultare virtualmente, in piena autonomia, testi antichi, manoscritti, codici miniati, foto storiche inedite della Brindisi del '900 e mappe cartografiche antiche, oggi custoditi presso la Biblioteca Arcivescovile De Leo di Brindisi. Il visitatore, senza alcun dispositivo tra le mani, ha la possibilità di fruire e consultare i pregiati manoscritti semplicemente ed eseguendo il semplice gesto dello sfogliare nell'aria. Il sistema di tracking, particolarmente evoluto, è in grado di distinguere il movimento della mano che indica un particolare contenuto e gesto, dai movimenti generici del corpo. Una volta selezionato il testo, il fruitore potrà consultare e visionare i dettagli artistici su di un monitor TV ad altissima risoluzione.



TESTE FIORITE: Piattaforma multimediale di VIRTUAL LIBRARY

18 216 – MOSTRA “NEL MARE DELL’INTIMITA’ – L’ARCHEOLOGIA SUBACQUEA RACCONTA IL SALENTO”

Per conto del Teatro Pubblico Pugliese è stata allestita la mostra “Nel mare dell'intimità. L'archeologia subacquea racconta il Salento”, allestita tra le sale d'imbarco dell'aeroporto di Brindisi. La mostra svela lo straordinario patrimonio archeologico subacqueo del Salento. Storie profonde che riemergono dal mare, giacimenti sommersi che rivelano le rotte marine e l'eterogeneità dei beni che viaggiavano per mare. Un allestimento immersivo con spettacolari modelli digitali 3D di importanti statue in bronzo dell'antichità, la suggestiva Grotta della Poesia e la ricostruzione della costa al tempo di Omero. In tale contesto il CETMA, in collaborazione con tutti i partner dell'iniziativa, si è occupato della produzione dei video documentari fruibili dai monitor allestiti nelle differenti aree interessate dalla mostra e la co-progettazione dell'installazione immersiva dedicata a Grotta Poesia e Roca Vecchia, Melendugno).



Mostra nel mare dell'intimità: particolari dell'allestimento nelle sale d'imbarco dell'aeroporto di Brindisi

18-218 POSTAZIONE PER LA FRUIZIONE DEL VOLUME ORIGINALE DELLA COSTITUZIONE ITALIANA

Il Progetto proposto dal Dipartimento di Scienze Giuridiche dell'Università del Salento ha portato alla valorizzazione del quarto e ultimo volume originale della Costituzione della Repubblica Italiana.

CETMA ha avuto l'obiettivo di valorizzare, e far fruire ad un'utenza multi target, il quarto volume originario della Costituzione della Repubblica Italiana, attraverso una piattaforma multimediale composta da un "corner" interattivo sensorizzato a pavimento collegato ad un monitor tv a parete. Il "corner" multimediale racchiude al suo interno un sistema tecnologico sofisticato, progettato ad hoc, che permette di sfogliare virtualmente e visualizzare in modo spettacolare tutte le pagine del volume, ed effettuare opportuni "zoom" al fine di osservare dettagli insoliti che sfuggono ad un utente poco esperto. I visitatori, senza alcun dispositivo tra le mani, avranno la possibilità di fruire e consultare le pagine interne del pregiato volume, semplicemente indicandoli con la mano ed eseguendo il semplice gesto dello sfogliare nell'aria. Il sistema di tracking, progettato e sviluppato da CETMA, ha un aspetto elegante e di minimo impatto estetico in quanto nasconde completamente le tecnologie al suo interno. Tale sistema è in grado di distinguere il movimento della mano, che indica un particolare contenuto e gesto, dai movimenti generici del corpo. Non si tocca nulla, ma con un ampio movimento del braccio si può interagire e sfogliare il pregiato volume.



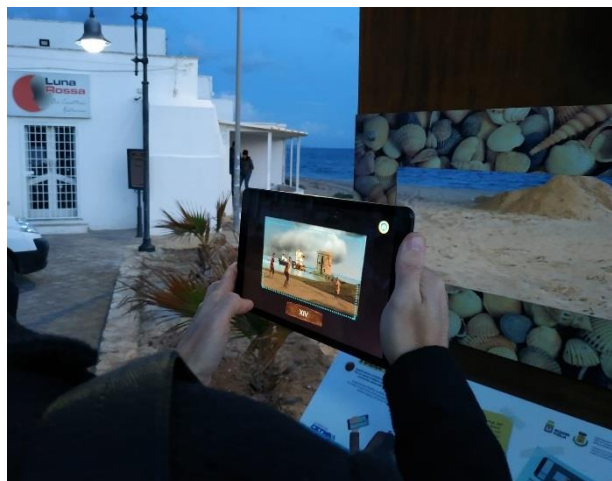
Fasi di allestimento dell'espositore multimediale del volume originale della Costituzione Italiana

18 218 - TORRE PALI AR - COMUNE DI SALVE (LE)

L'amministrazione Comunale di Salve punta allo sviluppo territoriale, rendendo accessibile e fruibile la Torre costiera dei Pali, mediante la realizzazione di servizi innovativi legati alla realtà aumentata e a quella virtuale, con la finalità di arricchire l'esperienza fruitiva degli utenti. Tali servizi, legati alla storia del luogo, hanno l'obiettivo di creare un suggestivo mix di sensazioni e conoscenze tali da riuscire ad intercettare un pubblico eterogeneo, permettendo, altresì, di fruire il luogo in una nuova modalità di valorizzazione storica basata sulle emozioni e sulle sensazioni.

L'attuale stato di conservazione del bene risulta particolarmente precario. La Torre dei Pali, abbandonata ad un inevitabile degrado ed in preda alle incurie del tempo e all'azione dei fenomeni atmosferici, si presenta oggi, priva del tamburo superiore ed interamente circondata dal mare. L'assenza di un qualsiasi collegamento con la terraferma e le condizioni di precarietà hanno fatto sì che il bene risulti completamente inaccessibile e non fruibile direttamente. Il caso di Torre Pali è un esempio lampante di come la tecnologia potrebbe supportare turisti e curiosi a comprendere in pochi istanti il ruolo della Torre costiera e l'area intorno ad essa.

La proposta progettuale sviluppata da CETMA ha avuto l'obiettivo di far rivivere, a turisti e visitatori, una porzione di storia della torre Pali e del paesaggio circostante, nel suo stato originario, attraverso l'utilizzo della tecnologia della realtà aumentata su dispositivi mobile (smartphone e tablet). Per lo sviluppo di tale fruizione esperienziale, il CETMA ha realizzato un'applicazione mobile con modulo integrato di realtà aumentata, per dispositivi ANDROID e iOS, denominata "TORRE PALI AR", che permette a turisti e visitatori di rivivere la storia delle invasioni turche del 1500 d.C..



TORRE PALI AR: Fruizione ed interazione con l'applicazione mobile "TORRE PALI AR" e palina "TORRE PALI AR POINT"

19 058 - VALORIZZAZIONE TORRE MEDIEVALE – TORNEO DELLA CIVETTA

La proposta progettuale, sviluppata da CETMA, ha avuto l'obiettivo di far rivivere, a turisti e visitatori, una porzione di storia del casale di Tutturano attraverso la visione di contenuto multimediale wall mapping sulla Torre di Sant'Anastasio, una delle architetture principale del centro storico del paese.

Il wall mapping è una tecnologia multimediale esperienziale non invasiva composta semplicemente da fasci di luce che creano immagini e video sulla facciata degli edifici. Non implica nessuna alterazione fisica delle facciate dei monumenti, tanto che fino ad oggi è stata impiegata per la valorizzazione delle più belle architetture e piazze del mondo. I contenuti video proiettati sono elaborazioni grafiche e tridimensionali altamente spettacolari ed accattivanti, creati perfettamente a registro della facciata coinvolta. Lo scopo dell'intervento è quello, inoltre, di valorizzare la Torre di Sant'Anastasio del XIII sec- d.C attraverso le scenografie visuali di grande impatto emozionale grazie ad una regia unica che ha coinvolto l'intera piazza Regina Margherita di Tutturano.



Torneo della Civetta a Tutturano

19-060 RDO PARCO ALTA MURGIA

CETMA ha progettato e sviluppato, pertanto, un'App mobile per dispositivi Android e iOS in grado di interagire con marker QR-Code posizionati lungo i percorsi di visita del parco, ed accedere ad informazioni e apprendimenti di aspetti naturalistici, ambientali e culturali sotto forma di contenuti testuali, audioguide e foto/immagini. La generazione del QR-code avviene attraverso un portale web dedicato che è popolato con l'insieme delle informazioni da collezionare all'interno del QR-code di riferimento del singolo percorso. Per ogni percorso le informazioni sono organizzate in macrogruppi, al fine di consentire l'organizzazione delle stesse in minimo 4 tappe, ognuna corrispondente al singolo QR-code definito in maniera dinamica. In sintesi, per ogni percorso sono predisposti n. 4 QR-Code.

19-088 – APPLICAZIONE MULTIMEDIALE DI REALTA' AUMENTATA

CSI GROUP S.r.l.s., offre servizi informatici per aziende e professionisti, progettazione di software e siti web, infrastrutture ICT e sistemi di sicurezza. CETMA per quest'azienda ha sviluppato un'App mobile personalizzata, scalabile e "chiavi in mano", che si basa sulla tecnologia della Realtà Aumentata, che permette agli utenti di accedere con semplicità a contenuti multimediali informativi, interattivi e di alta qualità, su tutti i luoghi di interesse turistico ed enogastronomico del territorio Salentino.



SVILUPPO DI PRODOTTO E DISEGNO INDUSTRIALE

CETMA ha erogato i suoi servizi di sviluppo prodotto a diverse centinaia di **aziende piccole e medie** assistendole nei processi di diversificazione del loro business con lo sviluppo di nuovi prodotti o sostenendole nelle attività di miglioramento di prodotto.

In questo ambito, grazie alle sue competenze multidisciplinari, alla vasta esperienza e know-how accumulato, è in grado di assistere le aziende in tutte o solo alcune delle fasi di sviluppo prodotto che vanno dall'ideazione, al design, all'engineering, alla simulazione, alla prototipazione, allo studio dei processi produttivi, fino all'assistenza per la produzione per l'individuazione e selezione dei fornitori, per la protezione intellettuale e per la promozione commerciale usando le più avanzate tecniche multimediali. CETMA è anche in grado di fornire servizi di fundraising, di benchmarking di prodotto, di analisi di mercato e business planning. Si tratta di un'offerta di servizi altamente integrata che rende possibile anche ad una piccola azienda di poter approcciare con efficacia e a costi sostenibili i processi di sviluppo di nuovi prodotti.

Di seguito si riporta una selezione di alcuni progetti svolti per le aziende nel 2019. In tutte queste attività CETMA ha puntato a valorizzare le proprie conoscenze e il proprio know-how acquisito con le proprie attività di ricerca riguardanti la capacità di modellizzare e trattare materiali innovativi, di simulare processi, di progettazione avanzata e, più in generale, di integrazione multidisciplinare. In questo modo CETMA assicura ai propri clienti processi di sviluppo per prodotti coerenti con le più innovative tendenze di *smartness* e di ecosostenibilità.

19-084 TECNO MEDICAL INNOVATION - ENGINEERING E CERTIFICAZIONE LEG STATION

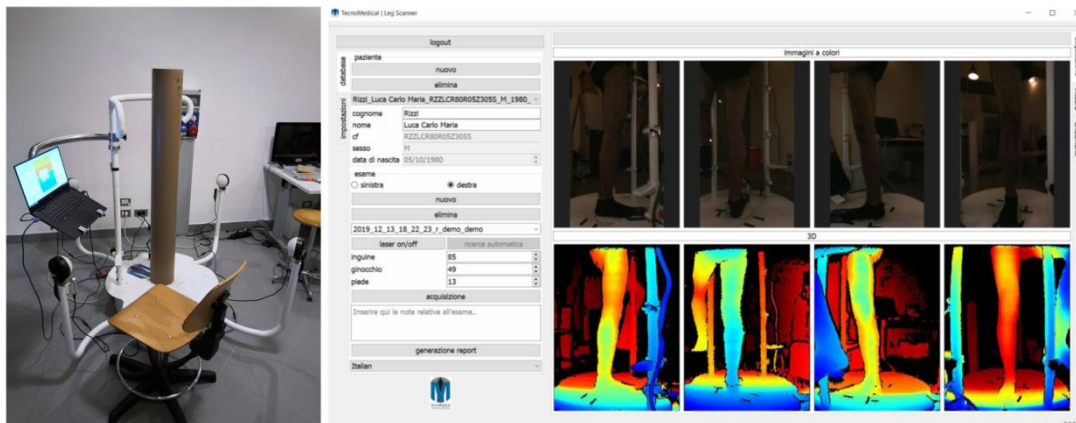
La Tecno Medical Innovation di Conegliano (TV) nasce da una collaborazione tra Tecnopolis e la Fondazione di Ricerca Globale diretta dal professor Galeandro. L'azienda intende lanciare sul mercato uno specifico dispositivo funzionale al monitoraggio dell'arto inferiore. In particolare il sistema, denominato Leg Station, viene usato per registrare la presenza e l'evoluzione dei difetti estetici, e di alcune patologie dell'arto inferiore, attraverso acquisizioni fotografiche e morfologiche (scansioni 3D) dell'arto stesso.

Il prototipo sviluppato da CETMA è stato testato dal cliente mediante una prima fase di validazione sul campo presso alcuni studi medici. I risultati tecnici e commerciali del prodotto sono stati molto incoraggianti e la Tecno Medical Innovation ha quindi ritenuto opportuno avviare una attività di certificazione del sistema.

CETMA ha assistito il cliente nel costruire un percorso funzionale alla certificazione e nell'identificare i consulenti idonei a raggiungere ed ottenere le marcature CE come dispositivo medico. Il software che gestisce il sistema è stato aggiornato inserendo nuove funzionalità di criptazione dei dati sensibili dei pazienti e di esportazione dei dati su DB esterni. La piattaforma, ed il supporto paziente, sono stati ridisegnati al fine di poter integrare a bordo sistema anche il PC portatile, utilizzato dall'operatore sanitario, in una posizione quanto più ergonomica possibile ed idonea all'esecuzione di esami ecodoppler dei vasi della gamba. Il cliente è stato anche assistito nella produzione e nell'aggiornamento tecnico del prototipo da portare presso l'ente che farà i test funzionali alla certificazione. Il dispositivo medico è stato ricablato secondo le prescrizioni previste dalle norme tecniche del settore medicale ed infine sono stati realizzati i manuali ed i documenti previsti nel fascicolo tecnico, funzionali alla marcatura CE del sistema.



LegStation v1.0 modifiche hardware



Pre-serie Leg Station e interfaccia software

15-243 BREVETTI+2 - BARRAQ S.R.L. - DESIGN & ENGINEERING SHOP MOBILE

Il progetto Barraq, e la newco ad esso collegata, nascono nel 2014 da un'idea imprenditoriale di Antonio Spera, grande viaggiatore che avuto modo di esplorare l'Africa sub-sahariana per lavoro e volontario. L'idea di migliorare la vita ed il lavoro dei venditori ambulanti nasce appunto dall'osservazione diretta di street vendors sul campo. L'azienda, a cui si sono aggiunti altri soci e collaboratori, produce e rivende sistemi di shop mobili low-cost, dedicati al settore degli ambulanti.

Il cliente ha chiesto a CETMA un supporto nel redesign ed ottimizzazione del suddetto strumento per l'ausilio alla vendita ambulante. Barraq è lo shop mobile che può essere, montato, ripiegato e facilmente trasportato su ruote. Il sistema consente di avere una fonte di energia per illuminare il punto vendita e alimentare altri strumenti o il registratore di cassa. È un progetto ad alta sostenibilità ambientale e sociale che nasce sui principi della frugal innovation: flessibile, accessibile, dirompente.

Il progetto iniziale, sviluppato dal committente, è stato revisionato da un team di esperti al fine di migliorare ergonomia ed usabilità dell'intero sistema. È stata disegnata una nuova architettura di prodotto funzionale ad aumentare la sostenibilità ambientale del sistema, sviluppata nell'ottica di abbattere i costi di produzione ed aumentare la versatilità di personalizzazione degli equipaggiamenti di prodotto. Una particolare versione del prodotto consente l'integrazione di accessori per la preparazione di street food, ovvero un lavandino con serbatoi di acqua e raccolta scarichi e due fuochi indipendenti. Le attività sono state completate con l'identificazione dei fornitori terzi e la realizzazione del primo prototipo funzionale.



Per conto di Ermetika S.r.l. di Barletta, CETMA ha il compito di sviluppare soluzioni “filo muro” funzionali all’introduzione di prodotti innovativi per il living contemporaneo all’interno della collezione INSIDE WALLS. Il CETMA svolgerà attività preliminari di analisi di mercato e delle tendenze per il settore dei mobili a scomparsa per poi proporre quattro concept di progetto distinti per tipologia di applicazione: Luce, Accessorio Bagno, Contenitore, Hi-Tech. Successivamente verranno selezionati due concept dei quattro presentati per le attività di ingegnerizzazione. CETMA fornirà ad Ermetika tutti i dettagli tecnici (tavole tecniche, distinta base) per sviluppare dei modelli pre-serie.

Risultati ottenuti dalle attività di CETMA

CETMA ha avviato una prima fase di attività riguardanti l’acquisizione di conoscenze di natura commerciale e merceologica su tipologie e prodotti filo-muro. Obiettivo della presente attività è stato quello di individuare possibili aree di innovazione non ancora presidiate dalla concorrenza e di conoscere limiti, punti di forza e tendenze associate al mercato delle soluzioni a scomparsa per l’edilizia. In questa fase si inserisce la pianificazione concernente lo sviluppo di nuovi prodotti (Scenario Building) per costruire l’identità della linea filo-muro di ERMETIKA all’interno del nuovo pay-off Inside Walls. L’attività ha consentito di analizzare criticamente e di costruire un nuovo scenario commerciale all’interno del quale far confluire l’identità dei prodotti filo-muro. In particolare è stato analizzato il contesto attuale (Analyzing) per poi procedere con la creazione di un contesto potenziale (Shaping).



Attività di costruzione dell’identità di prodotto (Scenario Building).

La successiva attività è stata strutturata in due fasi. Nella prima sono stati tradotti i risultati ottenuti precedentemente, supportando ERMETIKA nella comprensione delle tendenze verso le quali gli utenti e i loro ambienti si stanno muovendo al fine di trasformarle in input di innovazione. E’ stata eseguita un’ampia e dettagliata attività di benchmarking che ha consentito di individuare i punti di forza dei competitor e interessanti spunti progettuali messi in campo dai maggiori attori del settore arredo bagno e arredamento. Nella seconda fase si è passati alla generazione dei quattro nuovi concept di prodotto.

Sono state analizzate le modalità di integrazione negli involucri edili, nonché le soluzioni e i meccanismi di movimentazione al fine di valutare possibili criticità e ottimizzazioni. Le attività sono state così strutturate: definizione estetico-funzionale e rappresentazione dei quattro concept di soluzioni filo muro; modelli virtuali dei concept contenenti il maggior numero di informazioni sulle componenti e sugli accessori; definizione dimensionale; definizione di una possibile collezione comprensiva di varianti geometriche, proposte cromatiche e contestualizzazioni foto-realistiche.

Il CETMA ha adottato soluzioni estetico funzionali per evidenziare in ogni tipologia di prodotto i dettagli riconoscibili all’interno della famiglia Inside Walls. Il logo Ermetika diventa, all’interno di questo processo creativo, elemento maniglia di forte potere comunicativo e funzionale. L’ergonomia dei prodotti è stata studiata per consentire il miglior comfort di utilizzo da parte del cliente finale, come ad esempio sistemi ripiano a scomparsa, elementi appendi telo integrati sul bordo del pannello ed elementi di compartimentazione interna dalle forme innovative.

ERMETIKA ha selezionato il progetto di Specchiera (contenitore) ed il porta rotolo (accessorio bagno) tra quelli più interessanti in termini di fattibilità tecnico-economica e commerciabilità. CETMA, sulla base di tale scelta ha avviato l'ingegnerizzazione delle due soluzioni con la progettazione delle geometrie delle singole parti tenendo in considerazione i processi produttivi e tecnologici compatibili con le esigenze produttive e di assemblaggio di ERMETIKA. E' stata prodotta, infine, la documentazione tecnica (modelli CAD; Disegni tecnici d'assieme; esplosi con abaco delle parti; disegni tecnici delle singole parti; documento riportante i fornitori di terze parti di prodotto) necessaria alla prototipazione del sistema.

16-106- DISEGNI+3-CANTINEDUEPALME-PACKAGING 1943 DOP

Cantine due Palme di Cellino San Marco ha assegnato a CETMA il compito di sviluppare un Concept di Packaging per la linea di vini "Selezione del Presidente". Il progetto rientra tra quelli selezionati e finanziati, per la ricerca e sviluppo, dal bando Disegni+3 del MISE e Unioncamere. CANTINE DUE PALME ha espresso la volontà di produrre 4 formati di scatola (1,2,3,6 bottiglie) che possano valorizzare l'oggetto in esso contenuto e fungere al tempo stesso da elemento di protezione per le spedizioni internazionali. I punti di forza che dovranno emergere dal design degli oggetti sono l'Immagine ecosostenibile, la riduzione materica, la visibilità della bottiglia. Il prodotto inoltre dovrà essere auto-montante, dotato di maniglia e con un ridotto ingombro a magazzino. Il packaging si distinguerà dai contenitori classici in quanto oggetto destinato alle vendite regalo o di fascia alta, le quali richiedono una spiccata propensione al design e alla valorizzazione del brand CATNINE DUE PALME.

La prima parte di attività ha visto il CETMA impegnato nello studio di possibili scenari di utilizzo di materiali alternativi in campo packaging e scouting di prodotti simili di interesse al progetto per forme, contenuti tecnologici e comunicativi. Sono stati effettuati studi sulla composizione dei formati al fine di garantire l'ottimizzazione degli spazi per le spedizioni con contenitore Smart-Fit (i packaging sono studiati per essere inseriti al suo interno).



Foto prototipi – Test di presa e panoramica d'insieme

Il Concept che CANTINE DUE PALME ha selezionato tra quelli proposti, prevede l'utilizzo di una scatola di forma regolare che viene tagliata su due spigoli per ottenere un effetto vuoto-pieno a forma di clessidra, con i lembi del taglio che rientrano all'interno della confezione. Gli intagli esaltano le caratteristiche estetiche e grafiche del prodotto, oltre a svolgere una funzione di contenimento della bottiglia riposta all'interno. La declinazione dei formati avviene attraverso il ridimensionamento della scatola e dei tagli, che possono essere simmetrici o asimmetrici.

Le attività di progettazione, ingegnerizzazione e prototipazione svolte hanno permesso di ottenere dei modelli pre-serie molto vicini dal punto di vista estetico e funzionali a quelli definitivi. Sono state effettuati studi di ergonomia per migliorare tutti gli aspetti riguardanti i punti di presa e di stabilità interna del prodotto. In particolare sono state riviste le dimensioni delle maniglie e la loro integrazione con le fustelle di produzione. L'ingegnerizzazione, sviluppata interamente in maniera tridimensionale, ha permesso di dotare gli oggetti di accorgimenti tecnici per agevolare l'auto-costruzione ed aumentare l'efficienza produttiva.

Il risultato delle attività di progettazione definitiva è rappresentato dai modelli tracciato che verranno utilizzati dal fornitore per la produzione delle scatole. CETMA ha altresì avviato un percorso di ricerca per analizzare alcune fasi legate alla catena produttiva e alle procedure di confezionamento delle scatole. CETMA ha prodotto alcune soluzioni di modifica dei disegni originali e realizzato test virtuali di "nesting" al fine di ottimizzare la produzione ed evitare possibili interventi manuali degli operatori. Il progetto si pone, infatti, l'obiettivo di automatizzare l'intero processo produttivo fino alla consegna del manufatto pre-assemblato.

Sono stati effettuati dei test di montaggio sui prototipi di tipo works-like evidenziando punti critici e di forza. Non si registrano aperture involontarie della confezione durante la rotazione o movimentazione/trasporto delle scatole. Il test ha rilevato un ottimo comportamento strutturale del packaging e di protezione delle bottiglie, le quali non subiscono spostamenti significativi in caso di ribaltamento dell'oggetto o di impilaggio in orizzontale. CETMA ha elaborato tutta la documentazione tecnica di prodotto (tavole tecniche bi-dimensionali; report; modelli 3d) che ha permesso al cliente di realizzare una linea pre-serie di confezioni, completa di grafica studiata appositamente, presentata al pubblico in occasione dell'evento per festeggiare i trent'anni di attività dell'azienda vinicola.

17-081- INNONETWORK-OMNIAGV

Per conto di Tecnologie Diesel S.p.A (Gruppo BOSCH) di Modugno la collaborazione con CETMA si è articolata in una serie di attività strettamente interconnesse, nel corso delle quali il proprio obiettivo è stato quello di progettare e prototipare **caratteristiche innovative per un veicolo AGV (Automated Guided Vehicle)** da mettere in servizio all'interno del proprio stabilimento produttivo di Modugno (BA). Inoltre, CETMA ha supportato il Committente nell'analisi strutturale e nell'ottimizzazione topologica del telaio e del sistema di sollevamento interni all'AGV. Tra gli obiettivi da perseguire vi era quello di concepire un sistema altamente customizzato in funzione delle necessità del cliente e che fosse soprattutto compatibile con i carrelli presenti all'interno dello stabilimento. Quest'ultimo aspetto è quello che maggiormente ha coinvolto i progettisti in quanto il parco carrelli è estremamente diversificato ed eterogeneo.

Le funzionalità del veicolo AGV dovevano inoltre favorire la totale sicurezza di utilizzo, puntando sull'integrazione di sensori ad ampio raggio, fotocellule di posizionamento, telecamere frontali laterali e posteriori anche di tipo stereoscopico.

Sono stati adottati scanner laser estraibili di ultima generazione, in grado di scansionare l'intera area attorno al veicolo per evitare collisioni o incidenti. Sul fondo della scocca sono stati inseriti dispositivi di tracciamento ottico ed illuminatori appositamente progettati per consentirne il funzionamento, il tutto in collaborazione con il CNR.

La progettazione della forma dell'AGV è stata incanalata nella direzione della massima compatibilità con il tipico utilizzo in fabbrica. Il fondo scocca è stato concepito in modo da non creare ostacoli durante l'attraversamento di rampe con pendenze fino a 5,5 gradi, mentre la forma rastremata del muso (anteriore e posteriore) è pensata per facilitare l'inserimento del veicolo all'interno del basamento del carrello.

Un altro obiettivo molto a cuore per il committente era quello della visibilità da parte degli operatori all'interno dello stabilimento produttivo. Questo ha portato a pensare ad un linguaggio segnaletico luminoso funzionale ed affidabile, integrando nel pannello frontale in alluminio un certo numero di dispositivi luminosi visibili anche a distanza considerevole. La personalizzazione estetica è stato un altro obiettivo perseguito, che ha portato ad un utilizzo del linguaggio colore fortemente rappresentativo dei colori del logo BOSCH.

La prima parte di attività ha visto il CETMA impegnato nello studio di possibili carterature del frontale, ipotizzando tre possibili scenari:

- Carteratura completamente in metallo
- Carteratura mista metallo e plastica
- Carteratura in materiali compositi (fibra di carbonio)

Il Concept che CETMA e BOSCH hanno deciso di sviluppare in questa prima fase è quello misto in acciaio/alluminio e con alcune componenti in plastica realizzati in stampa 3D.

La progettazione di questo componente e la razionalizzazione perseguita durante tutte le fasi del percorso progettuale hanno altresì consentito di contenere i costi di produzione e limitare la difficoltà di assemblaggio.

L'integrazione dei dispositivi di arresto d'emergenza ha richiesto infine delle considerazioni di tipo ergonomico, per cui è stato fatto un utilizzo massiccio di strumenti avanzati come ad esempio lo "Zygotè" della SolidWorks che ha permesso di modellare la sede che accoglie il pulsante d'emergenza in modo da essere sufficientemente comoda da azionare anche con i piedi.



Il cliente FIORE FILIPPO & FIGLI S.r.l. di Altamura (BA) ha affidato a CETMA l'incarico di realizzare dei "Configuratori di prodotto e strategie di product costing". Una selezione di materiale fotografico di porte realizzate e installate presso clienti FIORE EBANISTERIA, sarà valorizzata in termini di varianti cromatiche e materiche. FIORE, all'interno del voucher PASS-IMPRESE, selezionerà 9 installazioni e fornirà il materiale fotografico disponibile acquisendo nozioni di sviluppo di varianti di prodotto mediante tecniche di fotoritocco. Verranno, infine, prodotti i contenuti per un catalogo multimediale, mediante reverse dei modelli selezionati e foto-inserimento 3d, e l'ideazione di un nuovo Concept di porta ispirato ai materiali del territorio pugliese.

Il CETMA ha avviato le attività di foto-ritocco di 9 installazioni tra interni ed esterni e la modellazione 3D di N°15 porte, appartenenti alle linee MUTAMENTO, COMPACT, e FILO. Al termine delle attività di modellazione il CETMA ha fornito al committente i modelli nei diversi formati di esportazione affinché possano essere utilizzati all'interno di configuratori on-line e a scopi ingegneristici di progettazione (es. dwg, 3dm, stl, etc.).

Successivamente il CETMA ha avviato la seconda attività di progetto riguardante la produzione di materiale grafico a scopo promozionale e di marketing. CETMA e FIORE hanno selezionato tre contesti architettonici di interesse (interni ed esterni come PALAZZO D'EPOCA, CONTEMPORANEO, etc.) e per ognuno di esso è stato selezionato il tipo di porta e relativo meccanismo di apertura. CETMA ha provveduto all'acquisizione di 10 immagini ad alta risoluzione (tramite il portale Adobe Stock) che sono state utilizzate come immagini master. CETMA, sulla base delle proprietà dimensionali, di apertura, cromatiche e materiche associate ai singoli prodotti, ha configurato ulteriori 20 varianti di scenario che sono state raccolte in un Book numerato. In totale CETMA ha realizzato 30 immagini ad alta risoluzione di porte per uso interno ed esterno in tre diversi contesti realizzate con tecnica di foto-inserimento tridimensionale.

Come ultima attività il CETMA ha prodotto un'analisi progettuale e di costo di una nuova linea di porte, comprensiva di elementi estetici e materici che rimandano a tradizioni e ispirazioni pugliesi. Il concept denominato "CAVA" si ispira, infatti, alla coesistenza materica del metallo con la pietra ed il legno del territorio.

In occasione del SAIE, "fiera per l'edilizia e per l'ambiente costruito 4.0" svoltasi a Bari dal 24 al 26 Ottobre 2019, FIORE ha realizzato un prototipo pre-serie del Concept "CAVA" con apertura di tipo basculante, interno rivestito in essenza noce canaletto e rivestimento esterno interamente in pietra di Apricena. Il portale architettonico ha destato notevole interesse per le caratteristiche di leggerezza di funzionamento e pulizia formale e per le soluzioni di ergonomia e sblocco dell'elemento maniglia del tutto innovative (è stato effettuato uno studio per l'integrazione di accessori smart quali lettori biometrici e illuminazione LED).



Prototipo del Concept sviluppato da CETMA presentato al SAIE 2019 di Bari.

SERVIZI DI SUPPORTO ALLA GESTIONE DI PROCESSI DI INNOVAZIONE

Grazie al suo ampio patrimonio di conoscenze e competenze multidisciplinari, acquisite in oltre venti anni di attività, CETMA è in grado di sviluppare una vasta e variegata offerta di servizi di supporto alla gestione di processi di innovazione per le imprese e per le istituzioni. Tali servizi comprendono l'elaborazione e la pianificazione progettuale, le attività di fund raising, la gestione progettuale, gli audit tecnologici, le attività di dimostrazione, diffusione, divulgazione e promozione delle attività di ricerca e sviluppo e di quelle a carattere sociale, culturale e ambientale.

Una selezione delle attività di questo tipo svolte nel 2019 è riportata di seguito

19-198 CODE - COMPETENCE OPPORTUNITIES FOR DIGITAL EMPLOYMENT

Il Comune di Kursi è coinvolto in un progetto europeo che ha l'obiettivo di sviluppare e attuare un programma di formazione per ottenere competenze digitali specializzate, come il design digitale, la grafica, l'animazione 3D, il game design per quei giovani che altrimenti non possono permettersi di ottenere conoscenze hi-tech a causa delle restrizioni per motivi finanziari.

Il progetto si sforza di raggiungere questo obiettivo attraverso lo sviluppo, l'equipaggiamento e il pilotaggio di un programma con il coinvolgimento di attori a diversi livelli: organizzazioni di supporto alle imprese con particolare attenzione alle industrie creative, organizzazioni per l'aiuto psicologico e/o sociale e organizzazioni giovanili.

I beneficiari finali del progetto sono i giovani di età compresa tra 18 e 29 anni: i giovani a rischio di povertà; giovani di lavoratori poveri che sono ancora genitori dipendenti; le persone giovani nelle zone rurali con accesso limitato all'istruzione e alla formazione specializzata; genitore single; i giovani con problemi di salute fisica che limitano il loro accesso al completamento del ciclo educativo.

L'elemento innovativo nella soluzione proposta è la combinazione di metodi psicologici ed esercizi di motivazione con il programma di apprendimento digitale di fascia alta che include il potenziamento di creatività e abilità tecnologiche. Questo è fatto per superare lo scoraggiamento e il sentimento di impotenza dei gruppi target e la loro necessità di accesso ad un'istruzione specializzata e opportunità per lavori di qualità migliore.

Il **Comune di Kursi** ha richiesto la consulenza del CETMA per partecipare all'incontro con i referenti ed esperti degli altri partner di progetto e discutere sull'organizzazione delle attività didattiche relative ai corsi di formazioni per design digitale, grafica e modellazione 3D e attività specialistiche similari. Il meeting si è tenuto presso La Tartu Art School in Estonia dal 22 al 23 ottobre 2019.

CETMA ha partecipato ai meeting del 22 e 23 ottobre 2019 presso la Tartu School in Estonia con i partner internazionali coinvolti nel progetto CODE e alla definizione delle azioni da svolgere per il proseguo dello stesso. Il CETMA era presente in qualità di consulente tecnico per il comune di Kursi.



CODE: Meeting di progetto

SOCIETÀ SERVIZI E CONSULENZE S.R.L. svolge attività e funzioni all'interno dei processi amministrativi, inerenti il marketing, il post vendita e la gestione del personale per il Gruppo Marino Automobili. Il settore di riferimento è quello dell'automotive. La società ha richiesto a CETMA la realizzazione di un audit metodologico e tecnologico approfondito, finalizzato all'analisi dello stato *as-is* del comparto IT del gruppo e alla valutazione dell'opportunità di realizzare un nuovo sistema informativo innovativo. L'intervento di CETMA è stato richiesto per realizzare un processo di autodiagnosi con lo scopo di verificare l'opportunità di azioni di miglioramento all'interno del contesto aziendale ed Allo scopo è stata condotta una dettagliata indagine dei processi in atto che ha permesso l'individuazione di rappresentativi panel di utenti. Sono stati realizzati, infatti, una serie di incontri tra le principali figure dell'organigramma, durante i quali sono stati affrontati aspetti specifici, ritenuti critici, legati non solo alla condivisione della conoscenza aziendale, ma anche alla gestione (acquisizione, storage e manutenzione) di dati ed informazioni provenienti dalle principali attività e funzioni aziendali. L'approccio metodologico seguito si è basato, inoltre, sull'analisi dei processi aziendali "core" e di supporto alla produzione, mettendo in luce le potenzialità di innovazione dell'impresa a partire dal know how consolidato e dagli strumenti disponibili in azienda.

Il piano di azione dell'attività di audit proposto ha previsto le seguenti fasi:

- Predisposizione del questionario preliminare utile a definire il campo d'indagine;
- Somministrazione del questionario preliminare tramite piattaforma online;
- Predisposizione di questionari dedicati per ogni processo/funzione aziendale e somministrazione *de visu* di Interviste ai referenti coinvolti;
- Analisi dei dati raccolti;
- Proposte di armonizzazione strumenti ICT in uso;
- Fase di checklist di risultato e report finale di audit.



ARETA Srl, piccola impresa impegnata nella progettazione e produzione di arredi per outdoor in materiale polimerico, sin dall'inizio dell'attività ha orientato i suoi sforzi commerciali verso l'estero: quasi il 94% del fatturato totale annuo è costituito da esportazioni in tutto il mondo. L'esperienza, acquisita nel corso degli accordi avviati con numerosi paesi nel mercato estero, garantisce una elevata preparazione nel processo e nelle regole di esportazione. In quest'ottica ARETA Srl ha realizzato che, a livello competitivo, è indispensabile avere la capacità di gestire la complessità della *supply chain* nel contesto dell'internazionalizzazione, soprattutto, in termini di tempo, di frammentazione dei flussi molto spesso conseguenza delle varietà degli interlocutori.

Al fine di avviare la trasformazione digitale richiesta dal paradigma Industria 4.0 e considerata la necessità di digitalizzare l'intera *supply chain*, ARETA ha ritenuto necessario avviare un processo di adeguamento tecnologico con l'obiettivo di individuare le metodiche e gli strumenti più idonei per distribuire i benefici all'interno della filiera. In quest'ottica ha ritenuto di dover focalizzare l'attenzione sulle problematiche e sulle tecnologie idonee per lo scambio efficace di documentazione tra differenti (per contesto e territorialità) sistemi informativi coinvolti nelle relazioni commerciali. A partire dall'utilizzo di soluzioni innovative per la gestione efficace dell'intera filiera, ARETA intende acquisire la capacità di ottimizzare il flusso di prodotti, il flusso di informazioni ma anche il flusso finanziario. In generale, alla ricerca di un sistema per la digitalizzazione dello scambio di documenti elettronici con clienti e fornitori l'idea è quella di trovare nel modello EDI, una soluzione efficace e consolidata attraverso cui eseguire il mapping e lo scambio di documenti con tutti i partner commerciali, monitorare i flussi elettronici senza trascurare la possibilità di mantenere ed aggiornare costantemente la rete delle relazioni.

ARETA ha coinvolto CETMA per concretizzare la trasformazione digitale lungo tutta la propria *supply chain* nel ruolo di fornitore di competenze tecnologiche da impiegare per la realizzazione delle transazioni elettroniche commerciali necessarie alla stessa. Il contributo di CETMA è stato finalizzato principalmente ad approfondire le potenzialità derivanti dall'adozione di un adeguato e personalizzato sistema EDI, soprattutto in considerazione della riduzione degli errori dovuti ad un data entry manuale, dell'automatizzazione di attività pratiche ed all'ordine del giorno (registrazione, verifica e riconciliazione di bolle e fatture), della riduzione dei costi di gestione, della gestione delle attività di conservazione elettronica, senza trascurare la possibilità di favorire l'incremento del business grazie alla creazione della rete tra i soggetti coinvolti nei processi commerciali. La competenza di CETMA ha consentito ad ARETA di valutare gli aspetti legati ad un potenziale investimento aggiuntivo allo scopo di realizzare in house l'EDI necessario alla gestione della *supply chain* nella sua complessità: allo scopo è stata condotta, pertanto, una approfondita analisi di costi e benefici per l'acquisto dell'hardware di riferimento necessario, per le azioni di manutenzione dell'infrastruttura che si renderanno necessari a regime, per l'acquisto delle risorse necessarie per la memorizzazione e la protezione dei dati, per i continui aggiornamenti e le personalizzazioni sulla gestione dei tracciati.

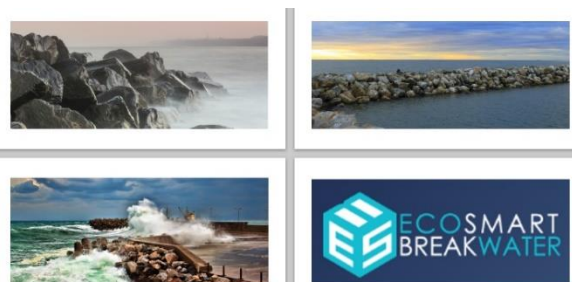

LE ATTIVITA' DI COMUNICAZIONE, DIFFUSIONE E DIVULGAZIONE



CENTRO DI RICERCHE EUROPEO DI TECNOLOGIE DESIGN E MATERIALI

EVENTI ORGANIZZATI DAL CETMA E/O IN COLLABORAZIONE CON SOGGETTI PARTNER

CONVEGNI, WORKSHOP, SEMINARI E SESSIONI TECNICHE

<p>Evento conclusivo del progetto ECO-SMART BREAKWATER (link)</p> <p><i>29 marzo 2019 - Campus universitario Ecotekne - Lecce</i></p> 	<p>In occasione della inaugurazione del Laboratorio “EUMER” nel campus universitario Ecotekne si è svolto l’evento conclusivo del progetto ECO-SMART BREAKWATER. All’evento sono intervenuti il Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Ing. Donato Carlea; il Presidente della Regione Puglia Dott. Michele Emiliano, il Prof. Vincenzo Zara, Magnifico Rettore dell'Università del Salento, il Prof. Ing. Antonio Ficarella, Direttore del DII, Università del Salento. I risultati del progetto saranno illustrati da Prof. Ing. Giuseppe Roberto Tomasicchio, DII, Università del Salento; Prof. Dr. Jentsje van der Meer, IHE Delft Institute for Water Education; Dott. Giovanni Coppini, Direttore della Divisione OPA, CMCC; Dott. Ing. Donato Carlea, Presidente del CSLLPP; Prof. Ing. Domenico Laforgia, Direttore del Dip. Innovazione Istruzione, Regione Puglia; con le Conclusioni dell’On. Raffaele Fitto, Deputato Parlamento Europeo.</p>
<p>Progress meeting del progetto Europeo ReSiELP (link)</p> <p><i>26 e 27 Marzo 2019 – Grenoble - Francia</i></p> 	<p>Nei giorni 26 e 27 Marzo 2019 si è svolto, presso la sede del CEA - Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives in Francia, il progress meeting del progetto Europeo ReSiELP “Recovery of Silicon and other materials from End-of-Life Photovoltaic Panels”, finanziato dall’Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia (EIT Raw Materials).</p> <p>Il progetto, in accordo con gli approcci circular economy e zero-waste, ambisce alla installazione di un impianto pilota per il recupero/riciclaggio dei materiali costituenti i pannelli fotovoltaici a fine vita. Agnese Attanasio, ricercatrice dell’Area Diagnostica e Ingegneria Civile - CETMA, ha presentato gli ultimi risultati raggiunti nel progetto. L’attività del CETMA è finalizzata alla valorizzazione del vetro riciclato, proveniente da pannelli fotovoltaici, da integrare nei materiali da costruzione sostenibile.</p>

Conferenza Internazionale progetto di cooperazione TAGs - “Technological and business innovation services to stimulate the local Agro-food ecosystems and to support a cross border collaboration among local action Groups” ([link](#))

Mercoledì 20 Marzo – Cittadella della Ricerca - Brindisi



International Conference on
“PRECISION AGRICULTURE IN ITALY AND GREECE”

MARCH 20TH 2019 – h 9:30 – 14:00

CETMA OFFICE IN BRINDISI - 3RD FLOOR – HALL “ANGELO MARINO”



Mercoledì 20 Marzo, presso la Sede del CETMA si è svolta la Prima Conferenza Internazionale del progetto di cooperazione TAGs - “Technological and business innovation services to stimulate the local Agro-food ecosystems and to support a cross border collaboration among local action Groups”.

Tema centrale della Conferenza Internazionale è stato l'agricoltura di precisione, una strategia innovativa applicata in agricoltura che consente, grazie alle moderne applicazioni tecnologiche, un aumento significativo della produttività dell'azienda agricola con processi più rispettosi dell'ambiente, come ad esempio la riduzione del consumo di acqua e dei prodotti chimici.

X Giornata di studio - Geopolimeri: materiali green per l'ingegneria civile ed industriale

Geopolimeri ([link](#))

5 Dicembre 2019 - Cittadella della Ricerca - Brindisi



Si è conclusa con successo la giornata studio dedicata ai Geopolimeri come materiali green per l'ingegneria civile ed industriale. Al seminario, organizzato da CETMA insieme alla Società ceramica italiana (Icers) e a UniSalento, hanno partecipato oltre 50 esponenti di aziende, industrie e organizzazioni del settore, confrontandosi su questi materiali innovativi e sulle loro reali potenzialità applicative.

Per l'occasione sono state esposte le esperienze maturate dai più importanti gruppi italiani impegnati nella ricerca sui geopolimeri. Nel corso della giornata, i ricercatori dell'area Resilient and Sustainable Civil Eng. Unit - CETMA hanno, inoltre, presentato i più promettenti risultati ottenuti in tema di economia circolare, fra cui alcune soluzioni innovative sviluppate nel progetto europeo RE4 project, di cui CETMA è coordinatore.

I partecipanti hanno, infine, avuto l'opportunità di visitare il Laboratorio di Diagnostica non distruttiva (NDT) e di Monitoraggio Strutturale (SHM) del CETMA.

Technical Workshop del progetto Europeo ReSiELP
[\(link\)](#)

20 Novembre 2019 - Berlino - Germania



Resilient and Sustainable Civil Eng. Unit - CETMA insieme a **ITO** al 2° Technical Workshop del progetto Europeo **ReSiELP**, tenutosi a Berlino lo scorso 20 novembre. **ITO** ha il compito di trasferire su scala industriale i componenti prefabbricati realizzati con il calcestruzzo innovativo e sostenibile sviluppato da **CETMA** contenente vetro proveniente da pannelli fotovoltaici a fine vita.

Seminario Additive Manufacturing: sfide ed opportunità per l'industria e la ricerca [\(link\)](#)

11 Dicembre 2019 - Cittadella della Ricerca – Brindisi



Mercoledì 11 Dicembre 2019 presso la sede del CETMA, si è svolto il seminario "**Additive Manufacturing: sfide ed opportunità per l'industria e la ricerca**", organizzato da **CETMA** e **Almatec** in collaborazione **MSC Software** ed **e-Xstream engineering**.

Il seminario ha visto la partecipazione e il coinvolgimento di tutti gli attori della catena del valore: dalle **Università e Centri di Ricerca**, ai **fornitori di soluzioni software e hardware fino agli end user industriali**. Per l'occasione sono stati presentati gli ultimi sviluppi in termini di materiali utilizzabili per il processo di **Additive Manufacturing**, con un **focus** sui vantaggi derivanti dall'uso di **strumenti avanzati di simulazione** in termini di risparmio di tempi e costi per la realizzazione del prodotto finale.

La Piazza Edilizia 4.0 e Materiali da costruzione – SAIE Bari [\(link\)](#)

24-25 Ottobre 2019 - Fiera del Levante - Bari



Conclusa con grande successo, la prima edizione del SAIE Bari. Noto l'affluenza di pubblico e l'interesse degli operatori del settore verso i servizi e i prodotti offerti da **CETMA** (Unità Resilient & Sustainable Civil Engineering), il quale è stato **promotore ed organizzatore della piazza dell'Eccellenza "Edilizia 4.0 e Materiali da costruzione"**, con **eventi speciali e workshop tematici** (RE4 + GreenInstruct projects joint workshop), anche di livello internazionale, **con la partecipazione di aziende e organizzazioni provenienti da tutta Europa e leader nelle tematiche del riciclo dei materiali da costruzione e demolizione (CDW) e dell'economia circolare.**

La Piazza Edilizia 4.0 è stata l'iniziativa speciale coordinata da CETMA, un'area espositiva specifica con momenti di approfondimento tecnologico che sono stati focalizzati su **eco-sostenibilità e riciclo, componenti costruttivi tecnologicamente avanzati, sistemi di monitoraggio, dispositivi antisismici, simulazione numerica, sistemi intelligenti e realtà aumentata.**

Il workshop "Soluzioni innovative a servizio dell'edilizia 4.0" si è svolto il giorno 25 ottobre, ed è stata l'occasione per scoprire le nuove sfide del settore dell'edilizia in linea con le tendenze del mercato.

Meeting M30 del Progetto Europeo ReSiELP [\(link\)](#)

10 - 11 Ottobre 2019 - Cittadella della Ricerca – Brindisi



CETMA ha ospitato nei giorni 10 e 11 Ottobre 2019 il **GA meeting M30** del Progetto Europeo **ReSiELP** "Recovery of Silicon and other materials from End-of-Life Photovoltaic Panels", finanziato **da EIT Raw Materials.**

ReSiELP è un progetto di up-scaling, che punta pertanto alla ricollocazione sul mercato dei materiali recuperati, e si basa su tre principali filoni di ricerca: recupero di moduli fotovoltaici, riuso di silicio dopo opportuno processo di purificazione e riuso di vetro nei materiali sostenibili da costruzione.

Il **Consorzio ReSiELP**, coordinato dal centro di ricerca francese **CEA**, sta lavorando alla installazione del primo impianto pilota in Italia (nello stabilimento milanese **RELIGHT**) per il recupero dei materiali provenienti dal riciclo di pannelli fotovoltaici a fine vita (vetro e alluminio ma anche materiali più preziosi quali silicio, argento e rame).

Il team CIV del CETMA sta sviluppando calcestruzzi contenenti tale vetro che, nei prossimi mesi, verranno implementati su scala industriale dall'azienda di prefabbricati ITO.

Workshop Recycled Carbon Fibres for high value composites ([link](#))

28 Novembre 2019 – Palazzo Granafei-Nervegna - Brindisi



CETMA e SUEZ, con la collaborazione di **ELG Carbon Fibre** e della Società **Leonardo SPA**, ha organizzato un workshop sul tema " Recycled Carbon Fibres for high value composites", svoltosi a Brindisi (Italia), il 28.11.2019, presso lo storico edificio "Palazzo Granafei-Nervegna". Il workshop fa parte delle attività di diffusione del **progetto REVALUE** - "Fibre di carbonio riciclate per compositi ad alto valore".

Obiettivo del workshop è stato quello di favorire un'efficace comunicazione tra le aziende della catena del valore. Per l'occasione sono stati presentati dalle più importanti aziende del settore gli ultimi sviluppi e le innovazioni sulle fibre di carbonio riciclate. Le presentazioni sono state incentrate sulle proprietà delle fibre di carbonio riciclate, sui processi di trasformazione dei materiali compositi, sulle attrezzature e sulle applicazioni.

Workshop on medical treatment facilities and telemedicine ([link](#))

2 e 3 ottobre 2019 – Bruxelles- Belgio



Il 2 e 3 ottobre 2019 a Bruxelles si è svolto il **"Workshop on medical treatment facilities and telemedicine"**. Durante il Workshop, sono stati **presentati le attività** e i risultati raggiunti dal **progetto S.O.S (Smart Operating Shelter)**.

Obiettivo del progetto **S.O.S.** è lo sviluppo di materiali avanzati ed eco-innovativi per pannelli strutturali multifunzionali, intelligenti, riconfigurabili, destinati a shelter sanitari mobili, ovvero strutture chirurgiche ibride trasportabili, pronte per l'impiego in poche ore dall'arrivo, senza la necessità di personale specializzato per il montaggio, capaci di teleconsulti via satellite utilizzando anche immagini TC intra-operatorie.

<p>Kick-off Meeting del progetto THALASSA - Technology And materials for safe Low consumption and low life cycle cost veSSels And crafts (link)</p> <p><i>26 Luglio 2019 – Messina - Italia</i></p> 	<p>Il 26 Luglio ha avuto luogo a Messina il Kick-off Meeting del progetto THALASSA - TechNology And materials for safe Low consumption And low life cycle cost veSSels And crafts” (finanziato dal MIUR), coordinato da NAVTEC (Consorzio di ricerca per l'innovazione tecnologica Sicilia Trasporti Navali Commerciali e da Diporto) e che vede coinvolti i partner CALEF, Università “La Sapienza”, Università di Udine, il Colorificio Atria e Azimut Benetti Group.</p> <p>Obiettivo del progetto è lo sviluppo di nuovi materiali e nuove tecnologie per l’industria cantieristica navale.</p>
<p>Kick Off Meeting del progetto SensMat: “Preventive solution for Sensitive Materials of cultural heritage”. (link)</p> <p><i>12 e 13 marzo 2019 – Bruxelles – Belgio</i></p>  <p>Preventive solutions for Sensitive Materials of Cultural Heritage</p> 	<p>Si è svolto il Kick Off Meeting del progetto SensMat - Preventive solution for Sensitive Materials of cultural heritage. Il progetto, della durata di 36 mesi, vede il coinvolgimento di 18 partner (tra cui il CETMA) provenienti da 7 paesi europei; oltre che di tre musei (end-users) situati rispettivamente in Francia, Austria e in Danimarca.</p> <p>CETMA è coinvolto in modo trasversale su tutto il progetto con attività specifiche riguardanti il monitoraggio tramite termografia infrarossa, la simulazione numerica per la valutazione dell’impatto sui beni museali delle condizioni ambientali e la caratterizzazione fisico-chimica di campioni.</p> <p>Obiettivo del progetto SensMat è lo sviluppo di sistemi di monitoraggio smart eco-innovativi, di facile utilizzo, efficaci e a basso costo, per la tutela e valorizzazione del patrimonio conservato nei musei. Tali sistemi intelligenti basati su modelli multiscala (fisici, ambientali e di degrado), saranno implementati con sistemi innovativi di gestione dei dati, piattaforme collaborative e reti di comunicazione dei sensori (IoT).</p> <p>Grazie a questi innovativi sistemi di monitoraggio i musei avranno la possibilità di essere informati in tempo reale dei possibili pericoli per i loro artefatti, riducendo così i rischi di degrado e i costosi trattamenti di conservazione.</p>

Premio Oscar Masi per l'Innovazione Industriale
[\(link\)](#)

16 maggio 2019 – Fondazione Eni Enrico Mattei - ROMA



Per il secondo anno consecutivo, per la categoria “Media-Piccola Impresa e Centri di ricerca privati”, è **stato conferito al CETMA**– Centro di ricerche europeo di tecnologie, design e materiali - il **Premio Oscar Masi per l'Innovazione Industriale**, quest'anno dedicato al tema: “L'impatto delle tecnologie digitali emergenti sui prodotti e sui processi produttivi industriali in Italia”. Riflettori puntati sul sistema **“WISEWATER”**: **sistema automatizzato e scalabile per il monitoraggio delle condotte, l'individuazione e la localizzazione georeferenziata delle perdite nelle reti idriche industriali ed urbane**. Il dispositivo, oltre all'indubbio impatto industriale e sociale, offre innumerevoli vantaggi economici, tali da consentire di ottimizzare e ridurre i costi associati alla ricerca di perdite e alla manutenzione, gli sprechi d'acqua e potenziali danni territoriali. Dopo il premio ottenuto nella precedente edizione dispositivi antisismici a base di leghe a memoria di forma, un ulteriore traguardo raggiunto dal CETMA, a dimostrazione dell'importante ruolo svolto nel campo l'innovazione e del trasferimento tecnologico verso le imprese.

Presentazione del progetto EMERA: Sistema integrato per l'illuminazione e i servizi alla mobilità urbana ([link](#))

11 dicembre 2019 – c/o Politecnico di Bari - Bari



Mercoledì 11 Dicembre 2019 alle ore 09:00, presso la Sala Conferenze PRINCE del Politecnico di Bari, è stato presentato il progetto EMERA: Sistema integrato per l'illuminazione e i servizi alla mobilità urbana.

Evento lancio di D-Factory - programma "Estrazione dei Talenti" ([link](#))

5 dicembre 2019 - Piazza Cesare Battisti – Bari

Il futuro dell'impresa digitale parte da qui

FACTORY
5 DIC 2019
ORE 10:30

BaLab,
Centro Polifunzionale Studenti
Piazza Cesare Battisti, 1
Bari

ore 10:30	dalle ore 11:15 alle ore 11:35	dalle ore 12:00 alle ore 13:00
Registrazione Partecipanti	Costi D-Factory Sessione Q&A	Networking break
dalle ore 11:00 alle ore 11:15	dalle ore 11:35 alle ore 12:00	dalle ore 13:00 alle ore 13:30
Saluti e introduzione Giancarlo Di Gennaro, Presidente Centro per l'Innovazione e la Crescita - BaLab	Inspirational Speech Elisa Roggiani, Innovation Project Manager della Innovazione Openlab	Consiglio d'autore Incontri con mentor e coach
L'intervento: "Estrazione dei Talenti" e l'avviso "Selezione Team"		

Giovedì 5 dicembre 2019, presso il Centro polifunzionale Studenti ("ex-palazzo delle poste) in Piazza Cesare Battisti, 1, Bari. Si è svolto l'evento di lancio di D-Factory nell'ambito del programma "Estrazione dei Talenti"! D-Factory supporta la creazione e il consolidamento di imprese con idee innovative attinenti ai campi della manifattura intelligente, dell'industria culturale e creativa, social innovation, design.



FIERE NAZIONALI ED INTERNAZIONALI

Meeting on “Future vision for innovation in medicine and health 2021- 2027” ([link](#))

12 e 13 marzo 2019 – Bruxelles – Belgio



Future vision for innovation in medicine and health, with a view to the next EU Framework Programme for Research and Innovation 2021-2027. This was discussed at the meeting organized by EARTO (European Association of Research and Technology Organisations) in Brussels, where for the occasion several research and technology organizations met, including CETMA represented by our researcher Luca Rizzi.

Meeting “Sector Group Materials - Enterprise Europe Network” organizzato da ENEA nell’ambito del progetto europeo EEN – BRIDGEECONOMIES ([link](#))

4 e 5 giugno – c/o Cittadella della Ricerca (sede CETMA/ENEA) - Brindisi



Business Support on Your Doorstep

Il 4 e 5 giugno presso la Cittadella della Ricerca di Brindisi – c/o CETMA Centro di Ricerche Europeo di Tecnologie, Design e Materiali, Sala A. Marino, 3d Piano, si è svolto il meeting “Sector Group Materials - Enterprise Europe Network” organizzato da ENEA nell’ambito del progetto europeo EEN – BRIDGEECONOMIES.

Per l’occasione si svolgerà una visita ai Laboratori ENEA da parte dei partecipanti all’evento. È stato previsto inoltre anche un workshop sul tema dei materiali, che vedrà alcuni dei ricercatori ENEA di Brindisi impegnati nell’illustrazione delle tematiche di punta nel settore.

53a edizione dell'International Paris Air Show [\(link\)](#)

17-23 giugno 2019 – Parigi - Francia



CETMA ha partecipato alla manifestazione in qualità di membro della delegazione pugliese di imprese ed organizzazioni rappresentative del settore aerospaziale, ospite presso l'area espositiva "Spazio Puglia" nell'ambito dell'iniziativa promossa dalla Regione Puglia - Servizio Internazionalizzazione in collaborazione con Puglia Sviluppo e con i due Distretti Aerospaziali pugliesi produttivo e tecnologico. **Per l'occasione sono stati presentati i progetti europei SPARE, TOD e NHYTE** in cui CETMA è attualmente impegnato.

5° Congresso Mondiale sui Materiali Intelligenti (WCSM2019) [\(link\)](#)

6-8 marzo 2019 – Roma - Italia



CETMA ha partecipato al 5° Congresso Mondiale sui Materiali Intelligenti (WCSM2019) svoltosi a Roma dal 6 all'8 marzo 2019.

Il world congress of smart materials è un evento di portata internazionale che raccoglie scienziati di fama mondiale, il cui obiettivo è condividere le nuove conquiste nel mondo dei Materiali Intelligenti.

Ancora una volta, riflettori puntati sui nostri dispositivi antisismici a base di lega a memoria di forma (SMA). Nell'ambito della sessione tematica dedicata, l'ing. Riccardo Angiuli del CETMA, ha presentato un intervento dal titolo "SMA-based anti-seismic device: from the concept to the installation on a 13th century church". Per l'occasione è stata narrata la storia del dispositivo antisismico a base di SMA (Shape Memory Alloy), dalla prima idea concettuale fino alla sua realizzazione e installazione in una chiesa del XIII secolo.

Workshop "Circular economy for affordable, low-carbon secondary raw materials" [\(link\)](#)

7 Maggio 2019 – Exeter - United Kingdom



Il 7 Maggio 2019 CETMA ha partecipato al workshop "Circular economy for affordable, low-carbon secondary raw materials", iniziativa promossa dalla GW4 Alliance – a cui collaborano le Università di Bath, Bristol, Cardiff ed Exeter (UK) – e finalizzata ad investigare la valorizzazione di materie prime seconde nei materiali da costruzione. Il workshop, ospitato dall'Università di Exeter, ha coinvolto diversi stakeholders locali, nazionali ed internazionali che si sono confrontati sullo stato dell'arte e le barriere del settore.

L'area Diagnostics and Civil Engineering Area - CETMA, tra gli ospiti del workshop, ha portato il suo punto di vista e condiviso la sua esperienza sui materiali per costruire sostenibile acquisita mediante l'attiva partecipazione a diversi programmi di ricerca e sviluppo.

CONVEGNI, WORKSHOP, SEMINARI E SESSIONI TECNICHE

WaterTechDay – Convegno ANIMA “Strumenti per la migliore distribuzione dell’acqua, bene comune” [\(link\)](#)

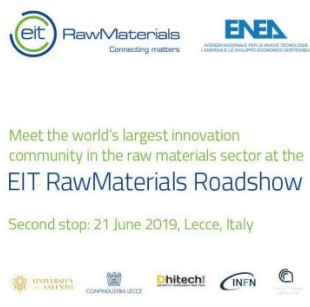
28 marzo 2019, Roma - Italia



ANIMA Confindustria, in collaborazione con Fondazione Univerde, ha organizzato un momento di confronto sull'evoluzione dello scenario normativo per il settore idrico. Durante il convegno “Strumenti per la migliore distribuzione dell’acqua, bene comune” CETMA ha presentato i risultati del progetto WISEWATER - (Wireless SystEm for WATER leakage detection and condition monitoring), un sistema automatizzato e scalabile per il monitoraggio delle condotte, l’individuazione e la localizzazione georeferenziata delle perdite nelle reti idriche industriali ed urbane

Roadshow EIT Raw Materials [\(link\)](#)

21 Giugno 2019 – Lecce - Italia



CETMA ha partecipato al Roadshow organizzato da EIT Raw Materials che ha fatto tappa a Lecce il 21 Giugno 2019. In occasione dell’evento, la nostra ricercatrice Agnese Attanasio ha presentato il Progetto Europeo ReSiELP “Recovery of Silicon and other materials from End-of-Life Photovoltaic Panels” quale caso di successo finanziato da EIT Raw Materials - piattaforma che sostiene innovazione, formazione e trasferimento di nuove idee sul mercato nell’ambito delle materie prime.

ALTRI EVENTI

Mostra “Nel mare dell'intimità. L'archeologia subacquea racconta il Salento” ([link](#))

5 luglio 2019 – Aeroporto del Salento (BR) - Italia



Il 5 luglio 2019 è stata inaugurata la mostra “Nel mare dell'intimità. L'archeologia subacquea racconta il Salento”, allestita tra le sale d'imbarco dell'aeroporto. La mostra ha svelato lo straordinario patrimonio archeologico subacqueo del Salento. Storie profonde che riemergono dal mare, giacimenti sommersi che rivelano le rotte marine e l'eterogeneità dei beni che viaggiavano per mare. Un allestimento immersivo con spettacolari modelli digitali 3D di importanti statue in bronzo dell'antichità, la suggestiva Grotta della Poesia e la ricostruzione della costa al tempo di Omero.

La mostra è il magnifico risultato di una coraltà di azioni mirate alla valorizzazione del patrimonio culturale e realizzate in sinergia tra Regione Puglia, Università del Salento, Polobibliomuseale di Lecce Polo biblio museale di Brindisi (Museo Castromediano - Lecce, Museo del Mare di Nardò, Museo Civico "e. Barba" di Gallipoli, il Museo Archeologico Ribezzo di Brindisi, la Riserva Naturale di Torre Guaceto, Castello Dentice di Frasso di Carovigno), Aeroporti di Puglia, Teatro Pubblico Pugliese.

In tale contesto il CETMA, in collaborazione con tutti i partner dell'iniziativa, si è occupato della produzione dei video documentari fruibili dai monitor allestiti nelle differenti aree interessate dalla mostra e la co-progettazione dell'installazione immersiva dedicata a Grotta Poesia (Roca, Melendugno).

XVIII edizione del «Torneo della Civetta» ([link](#))

23 giugno 2019 – Tutturano (BR) – Italia



Il 23 giugno 2019 si è svolto a Tutturano, Brindisi la **XVIII edizione del «Torneo della Civetta»**, evento realizzato e promosso dalla Pro Loco di Tutturano con il contributo del Comune di Brindisi e della Presidenza del Consiglio della Regione Puglia, con il patrocinio morale di Provincia, Consorzio Asi e CCIAA di Brindisi, con main sponsor Enel e media partners Canale 85 e Antenna Sud, è diventato ormai una delle feste medievali più amate in Puglia.

In questa occasione, **il CETMA ha realizzato una grande proiezione sulla facciata della torre della piazza di Tutturano**, avente come oggetto l'atto con cui, nel 1097, il Conte Goffredo il Normanno e sua moglie Sichelgaita donarono il casale in terra di Brindisi al monastero delle Sacre Vergini di San Benedetto”. **Un racconto emozionante e ricco di effetti speciali che ha arricchito la scenografia della grande festa.**

Puglia Creativa "Giovani Creativi Crescono" ([link](#))

8 novembre – Palazzo Guerrieri - Brindisi



Continua venerdì 8 novembre a Palazzo Guerrieri di Brindisi il roadshow di presentazione della call lanciata da Puglia Creativa "Giovani Creativi Crescono" con cui selezionare 25 start-up culturali e creative che potranno usufruire di servizi di mentorship e consulenze a loro dedicati nei cinque local atelier pugliesi.

PUBBLICAZIONI

PUBBLICAZIONI TECNICO-SCIENTIFICHE e DIVULGATIVE DEL 2019

SIM

- Valentina Rega, Davide Mannone, Rocco Nicola Lombardi, Pasquale Bene, Alessandro Balsamo, Luca Rizzi, Antonio Gerardi e Ubaldo Spina, *“Gli AGV “su misura”? Arrivano dalla Puglia”*, L'industria Meccanica, Numero 722, Settembre - Ottobre 2019.
- S. Pappadà, A. Gerardi, A. Cassinelli, P. Bene (CETMA), A. Caruso (Leonardo Helicopters, Brindisi), A. Maffezzoli (Dip. Ingegneria dell'Innovazione, Università del Salento), *“Minimizzare le distorsioni causate dal processo di cura in autoclave di strutture in composito per il settore aerospace” (“Development of a methodology for the reduction of the distortions of Aerospace composite structures caused by autoclave process”)*, Compositi Magazine, Numero 54, Dicembre 2019 – ISSN 2499-6890.

MAC

- F. Lionetto, D. Natali, A. Moscatello, A. Tarzia, C. Rosato, J.L. Schnitzler, T. Pietri, F. Caretto, F. De Pascalis, M. Nacucchi, A. Maffezzoli, Recycled carbon fibres, a valuable reinforcement in short fibre composites. Recycled carbon fibres, a valuable reinforcement in short fibre composites. convegno internazionale: SAMPE , Europe Conference, 17th-19th September 2019, Nantes, France

CIV

- Cardone D., Angiuli R., Gesualdi G. *“Application of Shape Memory Alloys in Historical Constructions”* International Journal of Architectural Heritage, (2019) DOI: 10.1080/15583058.2018.1563225
- Cardone D., Angiuli R., Gesualdi G. *“Developing Solutions Based on Shape Memory Alloys for Historical Constructions: An Interdisciplinary Approach”* Chapter in book: Structural Analysis of Historical Constructions (2019) DOI: 10.1007/978-3-319-99441-3_40
- Cardone D., Angiuli R., Gesualdi G. *“Development, testing and implementation of a SMA-based device prototype for historical constructions”* Proceeding of International Conference on Structural Analysis of Historical Constructions 2018 Cusco – Perù
- Angiuli R., Franchi R., Giannuzzi M., Papadia G *“Experimental thermographic investigation for a dry and highspeed turning of SAF2507 Steel”* Proceeding of 22nd International Conference on Material Forming (ESAFORM 2019) Vitoria-Gasteiz 8th-10th May 2019

NED

- Giuseppe Mastronuzzi 1,2*, Maurillio Milella 2, Arcangelo Piscitelli 2, Oronzo Simone 3, Gianluca Quarta 4, Teodoro Scarano 5,6, Lucio Calcagnile 4 & Italo Spada 7 *“Landscape Analysis In Torre Guaceto Area (Brindisi) Aimed At The Reconstruction Of The Late Holocene Sea Level Curve”*, Rivista internazionale Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, vol.41 IT ISSN 0391 – 9838, 2019
- T. Scarano, G. Fiorentino, I. Spada, *“Raccontare il cambiamento. Archeologia del paesaggio costiero e innovazione tecnologica a Torre Guaceto (Brindisi)”*, ATTI LIV RIUNIONE SCIENTIFICA Archeologia del cambiamento. Modelli, processi, adattamenti nella Preistoria e Protostoria, 2019



CENTRO DI RICERCHE EUROPEO DI TECNOLOGIE DESIGN E MATERIALI

CONTATTI



S.S. 7 Appia Km 706+030
Cittadella della Ricerca - BRINDISI



<https://www.facebook.com/Consorzio CETMA/>



+39 0831 449111



[linkedin.com/company/cetma](https://www.linkedin.com/company/cetma)



info@cetma.it



<https://www.linkedin.com /Consorzio CETMA/>