

FORMATO EUROPEO
PER IL CURRICULUM
VITAE



INFORMAZIONI PERSONALI

Nome PRINCIPI PAOLO
Indirizzo [REDACTED]
Telefono [REDACTED]
Fax [REDACTED]
E-mail [REDACTED]

Nazionalità [REDACTED]

Data di nascita [REDACTED]

ESPERIENZA LAVORATIVA

- Date (da – a) anno accademico 1977/78
- Nome e indirizzo del datore di lavoro Università degli Studi di Ancona
- Tipo di impiego laureato addetto alle esercitazioni
- Principali mansioni e responsabilità Didattica e ricerca
Attività di libero professionista termotecnico con particolare indirizzo alla progettazione di impianti terotecnici.

- Date (da – a) Dicembre 1981 a Marzo 1987
- Nome e indirizzo del datore di lavoro Università degli Studi di Ancona – Facoltà di Ingegneria
- Tipo di impiego Ricercatore confermato
- Principali mansioni e responsabilità Didattica e ricerca
- Date (da – a) Maggio 1987 a Ottobre 1993
- Nome e indirizzo del datore di lavoro Università "G.D'annunzio" di Chieti – Facoltà di Architettura di Pescara
- Tipo di impiego Professore Associato
- Principali mansioni e responsabilità Didattica e ricerca
- Date (da – a) Novembre 1993 a Febbraio 2005
- Nome e indirizzo del datore di lavoro Università degli Studi di Ancona – Dipartimento di Energetica
- Tipo di impiego Professore Associato
- Date (da – a) Marzo 2005 a 31 Ottobre 2022
- Nome e indirizzo del datore di lavoro Università Politecnica delle Marche – Facoltà di Scienze e
successivamente Facoltà di Ingegneria

Dipartimento di ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

• **Tipo di impiego**

Professore Ordinario di Progettazione di Impianti di Climatizzazione

Dal 01 Novembre 2022 in quiescenza

da Novembre 2022 a Settembre 23 Professore a contratto per le materie di Energetica Ambientale e Risorse Energetiche ed energie Alternative

da Ottobre 2023 a Settembre 2024 Professore a contratto per le materie di Energetica Ambientale e Risorse Energetiche ed energie Alternative

FORMAZIONE

Laurea in Ingegneria Meccanica ciclo unico presso Università degli Studi di Ancona

• Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione

• Principali materie / abilità professionali oggetto dello studio

• Qualifica conseguita

•)

Energetica, Termodinamica, Trasmissione del calore, Impianti meccanici per usi energetici, ecc.

Ingegnere Meccanico

CAPACITÀ E COMPETENZE

PERSONALI

Acquisite nel corso della vita e della carriera ma non necessariamente riconosciute da certificati e diplomi ufficiali.

MADRELINGUA

ITALIANA

ALTRE LINGUA

INGLESE

- Capacità di lettura
- Capacità di scrittura
- Capacità di espressione orale

buono,

buono

buono

CAPACITÀ E COMPETENZE

ORGANIZZATIVE

Ad es. coordinamento e amministrazione di persone, progetti, bilanci; sul posto di lavoro, in attività di volontariato (ad es. cultura e sport), a casa, ecc.

Didattica

Paolo Principi si è laureato in Ingegneria Meccanica presso l'Università degli Studi di Ancona, discutendo la tesi di carattere sperimentale dal titolo "Metodi di prova per collettori solari piani".

Nella sessione di marzo 1978 ha conseguito l'abilitazione alla professione di Ingegnere. A partire dal 1977 fino al 1980 ha svolto attività di libero professionista nel campo della progettazione degli impianti di climatizzazione e ha collaborato alle attività di progettazione di una azienda di installazione di impianti termotecnica. Nell'anno accademico 1977/78 assume l'incarico di laureato addetto alle esercitazioni presso la cattedra di Fisica Tecnica dell'Università degli Studi di Ancona. Successivamente, fino a Dicembre 1981, presta servizio come titolare di Assegno Biennale di Formazione Didattica e Scientifica di cui l' art. 6 della L. 766/ '73, presso l' insegnamento di Fisica Tecnica della Facoltà di Ingegneria di Ancona. A partire da Dicembre 1981 (giuridicamente) presta servizio, in qualità di Ricercatore e poi di Ricercatore Universitario nel raggruppamento 117 (Fisica Tecnica), presso il Dipartimento di Energetica dell'Università degli Studi di Ancona. Nel Maggio 1977, a seguito di partecipazione a Concorso Pubblico a posti di Professore Universitario di ruolo fascia degli Associati, per il raggruppamento di materie n. 221 (Fisica Tecnica), vince e prende servizio, in corso d' anno nel maggio 1987, sull'insegnamento di Fisica Tecnica ed Impianti presso la Facoltà di Architettura dell'Università "G. D'Annunzio" di Chieti.

A partire dall'a.a. 1993/94 viene trasferito all'Università degli Studi di Ancona presso la cattedra di Trasmissione del calore.

Da novembre 2002, a seguito della richiesta fatta per mobilità interna e in conseguenza del parere favorevole del C.U.N., passa dal settore scientifico disciplinare ING/IND 10 – “ Fisica tecnica industriale” al settore scientifico disciplinare ING/IND 11 – “ Fisica tecnica ambientale” sulla cattedra di Impianti Tecnici. A partire da Marzo 2005 è Professore Ordinario di Fisica Tecnica Ambientale presso la Facoltà di Scienze dell'Università Politecnica delle

Marche, per il Corso di Laurea in Tecniche del controllo Ambientale e Protezione Civile. Successivamente è Professore Ordinario presso la cattedra di Progettazione di Impianti di climatizzazione della Facoltà di Ingegneria e supplente di Energetica Ambientale per il corso di Laurea in Scienze Ambientali e Protezione Civile e di Risorse energetiche ed energie alternative del corso di Laurea Magistrale in Rischio Ambientale e Protezione Civile della facoltà di Scienze Rimane in organico fino al 31 dell'Università Politecnica delle Marche.Ottobre 2022.

Dal 1 Novembre 2022, in quiescenza, a partire dall'anno accademico 2022-23 assume gli incarichi di professore a contratto per i due suddetti corsi della facoltà di Scienze dell'Università Politecnica delle Marche, collaborazione che continua anche nell'anno accademico 2022-23.

Nel corso dell'intera carriera universitaria è stato titolare di insegnamenti presso le facoltà di:

Ingegneria e di Scienze dell'Università Politecnica delle Marche;

Architettura delle Università degli Studi G. D'annunzio di Chieti e successivamente dell'Università di Camerino;

Sede distaccata di Pesaro dell'Università Politecnica delle Marche

Nella figura di professore ordinario è stato titolare degli insegnamenti di:

Fisica tecnica, Termotecnica, Fisica tecnica ambientale, Fisica tecnica ed impianti, Gestione dei sistemi energetici, Progettazione di Impianti di climatizzazione.

E' stato docente in varie "Scuole estive di fisica tecnica" per dottorandi.

E' stato docente per la scuola di dottorato in Scienze della vita e dell'ambiente dell'Università Politecnica delle Marche.

E' stato docente nel corso formativo "Impiego efficiente delle risorse energetiche e partenariati pubblico privato in sanità: buone prassi e sviluppo di competenze per utilizzare i Fondi Strutturali e i Programmi europei 2014-2020" – 2013 Regione Marche.

Incarichi ricoperti

E' stato membro del Comitato Tecnico Amministrativo del Ministero dei Lavori Pubblici, Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche per la Regione Marche, in qualità di esperto di impianti tecnologici.

E' stato membro del Consiglio dei docenti del Dottorato di ricerca in "Ingegneria, Architettura ed Economia per la sostenibilità dell'ambiente urbano e rurale" con sede presso l'Università degli Studi di Ancona.

E' stato membro del Consiglio di Amministrazione dell'Università Politecnica delle Marche in qualità di rappresentante dei professori associati.

E' stato membro del Consiglio Direttivo ISES Italia -International Solar Energy Society Italia.

E' stato membro della Commissione Spin-Off del Consiglio di Amministrazione per la redazione del regolamento di Ateneo prima e per la valutazione delle proposte di nuove società di Spin-Off.

E' stato incaricato a valutare le ipotesi di intervento per la sezione riguardante gli interventi in edilizia destinati allo sfruttamento dell'energia solare attiva e passiva per l'ipotesi di PEAR Piano Energetico Ambientale Regionale per la Regione Marche (2003-2004) .

E' stato membro di una commissione della Protezione Civile nazionale per la riprogettazione energetica dei moduli abitativi temporanei.

E' componente del collegio dei docenti e coordinatore del Curriculum di Protezione Civile ed Ambientale della Scuola di Dottorato di Scienze della vita e dell'ambiente dell'Università Politecnica delle Marche.

Ricerca Scientifica

Subito dopo il reclutamento nel contesto universitario Paolo Principi ha iniziato la collaborazione scientifica con docenti e ricercatori nei settori delle tecnologie per lo sfruttamento della energia solare e dello scambio termico, inserendosi pienamente in ricerche già avviate nelle quali ha contribuito alle applicazioni sperimentali delle tecniche innovative della termografia e della anemometria laser.

Nei primi anni ottanta ha progettato,realizzato e monitorato un sistema sperimentale di climatizzazione a pompa di calore ad assorbimento di prima generazione alimentato termicamente da un impianto a collettori solari piani di varia natura e tipologia per una superficie complessiva di circa 50 m².

Successivamente ha avviato lavori di ricerca in collaborazione con la facoltà di architettura di Venezia, per lo studio teorico e sperimentale dei regimi di flusso nelle pareti a muro di Trombe, utilizzando una serie di celle di prova realizzate su una costruzione esistente presso la Sogesta di Urbino.

In tale ambito ha monitorato l'edificio per 4 anni ricavandone importanti dati per la progettazione bioclimatica degli edifici.

A partire dal 1982, a seguito di un periodo di studio trascorso presso la cattedra del Prof. C. J. Nielsen alla Ohio State University, Ohio, U.S.A., Paolo Principi ha iniziato studi teorici e sperimentali nel settore dei sistemi termoalini, doppio diffusivi, con particolare riguardo al solar pond a gradiente salino per la generazione e accumulo stagionale su vasta scala di calore da energia solare.

Successivamente, di ritorno in sede, ha dato inizio ad una nuova linea di ricerca che nel tempo ha permesso di analizzare i fenomeni fisici di base di funzionamento del sistema solar pond e le tecnologie di sfruttamento dell'energia termica prodotta, con particolare attenzione riservata ai temi dello scambio termico e della distillazione per la produzione di acqua dissalata a partire da acqua di mare. Il respiro internazionale di questa linea di ricerca è rappresentato inoltre dalla presenza di numerosi visiting scientist e borsisti stranieri, provenienti da università di Germania, Tunisia, Perù, i quali hanno operato inserendosi nel gruppo di lavoro sui Solar Ponds.

Nell'ambito della ricerca di applicazioni efficienti del sistema solare ha coordinato e condotto una importante collaborazione con il ricercatori dell'Università "La Sapienza" di Roma con i quali sono state portate avanti linee di ricerca riguardanti la dissalazione con processi termici alimentati dal lago solare.

Questo importante raggruppamento è stato integrato con il gruppo di ricerca dell'Ecole Nazionale de Ingenieurs de Tunis (ENIT-Tunisi) e con questo assetto è stato promotore di importanti programmi di ricerca nell'ambito della Cooperazione Italo-Tunisina per la installazione di impianti di dissalazione, alimentati con solar pond, di grandi potenzialità da realizzare in zone semidesertiche del sud della Tunisia. Per questa ampia attività, la necessità di poter effettuare studi su prototipi a scala significativa, ha indotto a progettare e realizzare un laboratorio outdoor, del quale successivamente è diventato responsabile, denominato "Laboratorio all'aperto delle energie rinnovabili del Dipartimento di Energetica di Ancona" e consistente in un'area di circa 5.000 m² nella quale si sono alternate ricerche riguardanti lo sfruttamento dell'energie rinnovabili e soprattutto lo sviluppo di tecnologie innovative dell'involucro edilizio. Su tale area ha costruito un solar pond di circa 650 m² che ha permesso studi sperimentali su varie caratteristiche chimico-fisiche del sistema Coordinate.

In qualità di di professore associato, alle ricerche scientifiche svolte presso il Dipartimento di Energetica dell'Università degli Studi di Ancona di cui si è data descrizione in precedenza si è affiancato un filone di studi condotti presso il Dipartimento di Scienza, Storia dell'Architettura e Restauro della Facoltà di Architettura dell'Università "G. D' Annunzio" di Chieti.

Per questi lavori, sempre nelle tematiche riguardanti l'edilizia, è stato responsabile di unità locale di ricerca:

di programma Nazionale MURST 40% di Rilevante interesse nazionale - Coordinatore scientifico: Prof. Mario Columba . Titolo: "Controllo fisico-tecnico degli ambienti di lavoro. Innovazione tecnologica".

di programma Nazionale MURST 40% di Rilevante interesse nazionale — Coordinatore scientifico: Prof. Marco Filippi . Titolo :“ Problematiche energetiche e condizioni ambientali determinate dall'utilizzo di sistemi integrati componente edilizio-impianto”.

di programma Nazionale MURST 40% di Rilevante interesse nazionale — Coordinatore scientifico: Prof. Marco Filippi . Titolo :“ Problematiche energetiche e condizioni ambientali determinate dall'utilizzo di sistemi integrati componente edilizio-impianto”.

dei Programmi Nazionali biennali coordinati a livello centrale dal Prof. Giorgio Beccali, ricerca dal titolo “Studio teorico-sperimentale del comportamentonergetico di edifici con ventilazione e climatizzazione ibride e dei loro componenti...”, ricerca dal titolo “ Analisi teorico-sperimentale del comportamento termofluidodinamico dei componenti costruttivi e del sistema integrato edificio-impianto”.

A seguito di una duratura collaborazione scientifica con l'Istituto di Ricerche Tecnologiche per la Ceramica di Faenza del CNR, in materia di proprietà termoigrometriche di laterizi, diventa responsabile di unità di ricerca locale nell'ambito del programma C.N.R. – Progetto Finalizzato Materiali Speciali per Tecnologie Avanzate II. Sottoprogetto “ – innovazione nei materiali tradizionali, avente titolo: “Innovazione di prodotti in laterizio: Miglioramento delle caratteristiche di conducibilità termica, di comportamento termoigrometrico e di isolamento/assorbimento acustico di elementi per murature e solai”.

Nell'ambito dei programmi di ricerca scientifica nazionale ed internazionale è stato responsabile scientifico del settore energetica del gruppo di ricerca europea, dal titolo: Changeable Thermal Inertia Dry Enclosures C-TIDE, nell'ambito del 5th Framework Programme della Comunità Europea , ricerca CRAFT con la quale ha dato inizio ad una importante linea di lavoro riguardante l'uso, in edilizia, di materiali in passaggio di fase, PCM (Phase Change Materials) con lo scopo di conferire a pareti leggere o materiali tradizionali capacità di elevata inerzia termica, sfruttando il calore latente di fusione di particolari tipi di sali idrati.

E' stato coordinatore di gruppi di ricerca nell'ambito del BCS Annex 35 “ Hybrid Ventilation in new and retrofitted Office Buildings”.e successivamente dell' Annex 44 Integrating

Environmentally Responsive Elements in Buildings della IEA, International Energy Agency's Energy in Buildings.

In questo ambito gli è stato assegnato il compito di monitorare un edificio innovativo ventilato e climatizzato in maniera ibrida (in parte naturalmente, in parte artificialmente) ha permesso l'avvio un più importante studio di valutazione dei processi termofluidodinamici che si manifestano all'interno di un edificio ventilato naturalmente, quando le condizioni esterne variano durante il giorno e durante le stagioni. Per le esigenze della ricerca ha ideato un sistema automatizzato per misurare i parametri ambientali su un piano verticale, all'interno del locale, secondo una mesh simile a quella utilizzata nei modelli numerici.

Nello stesso contesto è componente dei gruppi di lavoro:
WG-A1-Characterisation of ventilation and control strategies
WG-A3-Comfort requirements and energy targets
WG-A4-Application of analysis methods in the Hybrid Ventilation Design.

Nel grande campo dello sfruttamento dell'energia solare ha indagato i meccanismi di trasmissione di calore governanti il funzionamento dei collettori solari piani. Gli studi sono stati realizzati utilizzando la tecnica della Termografia I.R. per la quale sono state messe a punto metodologie originali di indagine.

Operando in stretta collaborazione con altri ricercatori ha condotto indagini per lo studio di specifici problemi di trasmissione termica per l'applicazione di metodi non distruttivi di analisi e controllo utilizzando la tecnica non perturbativa della interferometria olografica in tempo reale.

In un primo lavoro presentato al Congresso Internazionale I.S.E.S. di Brighton è stata provata l'affidabilità della tecnica, presentandone i dati, applicandola allo studio dei regimi di flusso all'interno dell'intercapedine ricavata tra la piastra assorbente e la copertura in un collettore solare piano.

Un' affinamento della tecnica ed una più vasta quantità di dati sperimentali raccolti hanno portato alla proposta di una correlazione per il coefficiente interno di scambio convettivo riportata nella memoria pubblicata negli atti e discussa al 3° Int. Sonnenforums di Amburgo.

Riconducibile allo stesso filone di ricerca è un lavoro sulla modellizzazione del comportamento termofluidodinamico del canale d'aria in un muro di Trombe. Questo lavoro condotto nell'ambito del PFE 1 ha comportato lo studio dei campi termici e di velocità introducendo anche l'influenza del gradiente verticale di temperatura. I risultati di questa ricerca sono stati presentati in un Congresso Internazionale I.S.E.S. di Brighton.

Su apposito contratto di ricerca con primaria ditta nel settore delle costruzioni di materiali termotecnici, ha condotto una ricerca per la ottimizzazione di un collettore solare a tubi evacuati e del tipo heat pipe.

Ha collaborato con un importante Consorzio di produzione di laterizi speciali, il Consorzio Alveolater, per sviluppare studi teorici per l'ottimizzazione del disegno della foratura dei blocchi termici

alveolari con lo scopo di ottenere elevate prestazioni termiche, a parità di spessore dello strato e di materiale da costruzione. Questa particolare attività ha avuto come conseguenza la realizzazione di un prototipo di blocco innovativo che è stato presentato al Saie di Bologna da uno dei maggiori produttori nazionale di laterizi e successivamente messo in produzione.

Ha condotto studi nel campo dei sistemi impiantistici termotecnici. La sempre più diffusa applicazione degli scambiatori di calore a piastre è stata all'origine dello sviluppo di un codice di calcolo per il loro dimensionamento termico.

Il notevole interesse termotecnico delle caldaie a condensazione ha spinto alla preparazione di un programma per il dimensionamento delle condotte di scarico dei fumi.

Ha studiato particolari sistemi di riscaldamento da installare durante le fasi di costruzione degli elementi prefabbricati che, utilizzando i soffitti o i solai come strutture radianti, possano instaurare le condizioni di comfort ambientale.

È stato titolare di finanziamenti assegnati dall'Università di Ancona per Progetti di ricerca di Ateneo:

- Valutazione sperimentale delle prestazioni di un sistema ad accumulo a solar pond.

- Nuovi sistemi di asportazione del calore dei solar pond.

- Sistemi per lo sfruttamento del calore prodotto da laghi solari.

- Sistemi di riscaldamento a bassa temperatura.

- Sistema di scambio termico innovativo per impianti di dissalazione.

- Valutazione del rendimento energetico di un sistema di dissalazione alimentato da sorgenti plurime di calore.

- Studio teorico sperimentale del comportamento energetico di sottosistemi edilizi realizzati con Phase Change Materials (PCM).

- Utilizzo di materiali in passaggio di fase per l'edilizia prefabbricata leggera.

- Ha ricevuto finanziamento per la ricerca avente titolo:

“ Conferimento di inerzia termica a sottosistemi edilizi leggeri con l'uso di Phase Change Materials “.

Ha condotto un contratto di ricerca scientifica dal titolo: “Studio di sistemi di regolazione per un sistema a pannelli radianti a soffitto “ stipulata tra il Consorzio COSICIS e l'Università degli Studi di Chieti (Facoltà di Architettura di Pescara) per attività legate ad un contratto di ricerca con il Ministero dell'Industria e il Dipartimento di Scienze Storia dell'Architettura e Restauro della Università di Chieti.

È stato responsabile dell'indagine eseguita nell'ambito del progetto cofinanziato con le risorse della Deliberazione CIPE 17/03, denominata: “Valutazione del comportamento energetico-ambientale di edifici di edilizia residenziale pubblica di diversa tipologia e ubicazione”. La ricerca ha valutato le prestazioni

energetiche di un campione di edifici rappresentativo del comparto edilizio regionale composto da fabbricati dell'ex Istituto Autonomo per le Case Popolari (ora ERAP) distribuiti sulle cinque province delle Marche.

E' stato responsabile scientifico della convenzione tra la Regione Marche ed il Raggruppamento Temporaneo di Imprese costituito dall'Università Politecnica delle Marche, dal Parco Scientifico Tecnologico per l'Ambiente Environment Park, da Innovasystem ed infine da ITC-CNR, per la predisposizione di un sistema regionale di certificazione energetico-ambientale degli edifici.

Contemporaneamente è stato corresponsabile di un accordo di programma tra la Regione Marche ed ITACA (Istituto per l'Innovazione e la Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale) per la ricerca: "Strumenti per la promozione della sostenibilità nel campo dell'edilizia- Banca dati dei materiali di riferimento per costruzioni ad elevata prestazione ambientale".

E' stato responsabile scientifico di ricerca scientifica per la CosmoSeri ed il Dipartimento di Energetica dell'Università degli Studi di Ancona per lo "Studio per l'individuazione delle problematiche di smaltimento del calore prodotto da apparecchiature elettriche all'interno di cabine prefabbricate interrate"

E' stato responsabile scientifico di una ricerca riguardante l'efficienza energetica degli edifici attraverso lo studio di particolari materiali edili per rendere le prestazioni termiche degli stessi conformi alle più recenti normative in materia di risparmio energetico. Si tratta di un lavoro sviluppato sia dal punto di vista teorico, attraverso l'uso di codici di calcolo, che sperimentalmente per l'ottimizzazione di blocchi termici sia per quanto riguarda il valore della trasmittanza termica che per l'inerzia del sistema.

E' stato responsabile scientifico del gruppo di lavoro che ha collaborato con l'Istituto di Ricerche Tecnologiche per la ricerca avente titolo: "Innovazione di prodotti in laterizio: Miglioramento delle caratteristiche di conducibilità termica, di Ceramica di Faenza del CNR, in materia di proprietà termoigrometriche di laterizi, diventa responsabile di unità di ricerca locale nell'ambito del programma C.N.R. – Progetto Finalizzato Materiali Speciali per Tecnologie Avanzate II. Sottoprogetto "innovazione nei materiali tradizionali per il comportamento termoigrometrico e di isolamento/assorbimento acustico di elementi per murature e sola

Ha condotto lavori teorico-sperimentali per la valutazione del comportamento energetico di edifici nella situazione attuale ed in una situazione futura di ristrutturazione per rendere il sistema edificio conforme ai più attuali decreti sul risparmio energetico.

L'indagine è stata eseguita nell'ambito del progetto cofinanziato con le risorse della Deliberazione CIPE 17/03, attraverso il progetto di ricerca denominato: "Valutazione del comportamento energetico-ambientale di edifici di edilizia residenziale pubblica di diversa tipologia e ubicazione"

E' stato co-responsabile del progetto di ricerca "strumenti per la promozione della sostenibilità nel campo dell'edilizia" per la "redazione di un prezzario, un capitolato tipo di materiali/lavorazioni ad alta prestazione ambientale e di un'analisi economica degli stessi" nell'ambito di un accordo di programma tra Regione Marche, ITACA, ITC-CNR, e Università Politecnica delle Marche.

E' stato responsabile scientifico dell'Università Politecnica delle Marche del progetto europeo MARTE sviluppato grazie al cofinanziamento del programma Intelligent Energy Europe - IEE, sezione MLEI PDA (Mobilising Local Energy Investments - Project Development Assistance). definendo una metodologia comune per li audit energetici degli edifici in funzione dei bandi di gara su modello EPC ed applicandola alla riqualificazione energetica degli ospedali.

E' stato responsabile scientifico di una ricerca triennale nazionale, collocata nell'ambito del programma "Ricerca di sistema elettrico" del Ministero dello sviluppo economico, dal titolo "Sviluppo di strutture multistrato contenenti materiali a cambiamento di fase (PCM) per la realizzazione di celle frigorifere per trasporto su vagoni ferroviari" condotta in collaborazione con ENEA.

In materia di analisi di fenomeni che alimentano i cambiamenti climatici e le possibili tecniche di attenuazione, ha condotto studi sull'elettificazione delle banchine portuali secondo i canoni del Cold ironing. Tra gli argomenti trattati c'è stata la valutazione di alimentazione del sistema di elettificazione con centrale di produzione elettrica da sorgenti rinnovabili di tipo stand alone, integrata da sistema di accumulo dell'energia ad idrogeno.

Nel campo della ricerca scientifica è autore di oltre 130 pubblicazioni a carattere scientifico e divulgativo, fra cui articoli su riviste internazionali con elevato impact factor, riviste italiane, proceedings di congressi internazionali e nazionali, volumi.

Riassumendo i principali settori scientifici nei quali ha svolto le attività di ricerca sono relativi all'area energetica ed in particolare: tecnologie per l'uso delle energie rinnovabili, comportamento energetico degli involucri edilizi, dissalazione dell'acqua di mare con processi termici alimentati da energia solare, impianti tecnologici per gli edifici, ventilazione e comfort ambientale,

sviluppo di componenti innovativi per le costruzioni edilizie e gli impianti, sistemi di ricovero per la popolazione a seguito delle catastrofi naturali ed industriali ed in altri settori relativi alla Protezione Civile. Efficientamento energetico degli ospedali, abbattimento dei consumi energetici nelle celle frigorifere e più in generale nei componenti della catena del freddo. Elettrificazione dei porti per l'alimentazione in banchina delle navi e conseguente abbattimento della produzione di gas ad effetto serra e di sostanze inquinanti gli ambienti cittadini circostanti l'area portuale.

Componente di Commissioni

In campo normativo è stato componente di alcuni Gruppi di Lavoro (GL) di sottocomitati UNI-CTI per l'elaborazione di norme tecniche UNI in ambito termotecnico.

E' stato componente della commissione della collana tecnica dell'AICARR Associazione italiana condizionamento dell'aria, riscaldamento e refrigerazione.

E' stato componente di comitato scientifico ISES ITALIA, sezione italiana dell'International Solar Energy ISES

E' stato componente e presidente di numerose commissioni per l'abilitazione a posti di Dottore di Ricerca, di Ricercatore, Professore associato e Professore Ordinario

E' stato componente di Commissione per la selezione complessiva di ottanta posti per il profilo professionale di dirigente di ricerca di 1° livello del CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche -Macroarea: Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'energia e i trasporti.

Articoli scientifici e attività di reviewer

Nella collaborazione con editori internazionali è reviewer delle seguenti riviste scientifiche :

Journal of Cleaner Production
Applied Thermal Engineering
Journal of Electrical Engineering & Electronic Technology
The International Journal of Life Cycle Assessment
International Journal of Sustainable Built Environment
Renewable Energy

Landscape and Urban Planning International Journal of Heat and Mass Transfer
Energy and Building.

Nel campo della ricerca per l'innovazione tecnologica è stato responsabile di numerose convenzioni con industrie nazionali del settore energetico, con particolare riguardo all'uso delle energie rinnovabili ed ai componenti edilizi ed impiantistici nei settori del terziario e dell'industria.

Autore di più di 135 pubblicazioni scientifiche su riviste internazionali, nazionali, proceedings di congressi nazionali ed internazionali e pubblicazioni monografiche, ha sviluppato la propria attività scientifica e di ricerca nei seguenti campi:
comportamento termoigrometrico dell'edificio, pompe di calore, trasmissione del calore, uso in edilizia e nei trasporti di materiali in passaggio di fase (PCM) , efficienza energetica degli edifici, tetti verdi, tecniche per l'utilizzo dell'energia solare, componenti innovativi di Impianti termotecnici, sistemi solari passivi, ventilazione ibrida e naturale, dissalazione con metodi termici, solar pond, ottimizzazione di elementi per l'involucro in edilizia, protocolli di certificazione energetico ambientale, uso di biomasse ai fini della protezione civile, cold ironing.