



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

SERVIZIO RISORSE UMANE
U.O.C. PERSONALE DOCENTE

Brescia, 30/01/2020
UNBSCLE - Prot. n. 2545

PROF. BERETTA GIAN PAOLO
Via Cerva, 14
20122 - Milano

RACCOMANDATA A/R

OGGETTO: Nomina a Professore Emerito

Ho il piacere di comunicare che alla S.V. è stato conferito il titolo di "Professore Emerito" con Decreto Ministeriale nr. 1179 del 27.12.2019, di cui in allegato.

Distinti saluti

IL RETTORE
(Prof. Maurizio Tira)



Piazza del Mercato, 15
25121 Brescia, Italia
+39 030 2988.1

Partita IVA: 01773710171
Cod. Fiscale: 98007650173
ammcentr@cert.unibs.it

+39 030 2988230
davide.fantoni@unibs.it



Il Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

VISTO il T.U. delle leggi sull'Istruzione Superiore approvato con R.D. 31.8.1933, n.1592, con particolare riferimento all'art.111;

VISTO l'art.15 della legge 18 marzo 1958, n.311;

VISTO il D.P.R. 4 settembre 2019 pubblicato in G.U. del 6.9.2019 n.209;

VISTA la delibera del 13 giugno 2019 del Consiglio del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale dell'Università degli Studi di Brescia ;

DECRETA

Al Prof. Gian Paolo Beretta, già ordinario del S.S.D. ING-IND/10 (Fisica Tecnica Industriale) presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale dell'Università degli Studi di Brescia, è conferito il titolo di

"PROFESSORE EMERITO"

a tutti gli effetti di legge.

Firmato digitalmente da
FIORAMONTI LORENZO
C=IT
O=MINISTERO ISTRUZIONE
UNIVERSITA' E RICERCA

IL MINISTRO
On.le prof. Lorenzo Fioramonti



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

SERVIZIO RISORSE UMANE
U.O.C. PERSONALE DOCENTE

Brescia, 30/09/2013
UNBSCLE - Prot. n. 241852

**MINISTERO DELL'ISTRUZIONE
DELL'UNIVERSITA' E DELLA RICERCA**
Direzione Generale per l'Università
Ufficio I
Via M. Carcani, 61
00153 – ROMA

PEC: dqfis@postacert.istruzione.it

OGGETTO: Proposta di conferimento del titolo di "Professore Emerito" dell'Università degli Studi di Brescia, ai sensi dell'art. 111 R.D. 31.08.1933 n. 1592.

Per i provvedimenti di competenza, si trasmette il D.R. 756 del 23.09.2019 con il quale, in applicazione del "Regolamento per il conferimento del titolo di professore emerito e di professore onorario", è stata formulata la proposta per il conferimento del titolo di "Professore Emerito" al Prof. BERETTA Gian Paolo, giusta delibera del Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale, di cui si allega copia.

Si allega inoltre il Curriculum Vitae del Prof. BERETTA Gian Paolo.

Distinti saluti.

IL RETTORE
(Prof. Maurizio Tira)

All: c.s.



Piazza del Mercato, 15
25121 Brescia, Italia
+39 030 2988.1

Partita IVA: 01773710171
Cod. Fiscale: 98007650173
ammcentr@cert.unibs.it

+39 030 2988230
davide.fantoni@unibs.it



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

Decreto

Repertorio n. 756 /2019

Prot. n. 239499

Oggetto: Conferimento del titolo di Professore Emerito.

IL RETTORE

VISTO il R.D. 31 agosto 1933, n. 1592, "Approvazione del testo unico delle leggi sull'istruzione superiore" e, in particolare l'art. 111;

VISTO il Regolamento di Ateneo per il conferimento del titolo di Professore Emerito e di Professore Onorario, emanato con decreto Rettorale n. 40 del 23.11.2011;

VISTO il decreto Rettorale n. 961 del 31.10.1994 con il quale il Prof. BERETTA Gian Paolo è nominato Ordinario per il settore scientifico-disciplinare ING-IND/10 "Fisica tecnica industriale" a decorrere dal 01.11.1994;

CONSIDERATO che con decreto Rettorale n. 303 del 18.04.2019, sono state accolte le volontarie dimissioni presentate dal Prof. BERETTA Gian Paolo, a decorrere dal 01.12.2019;

VISTA la delibera adottata dal Consiglio del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale n. 2 del 13.06.2019 con la quale, verificati i requisiti richiesti dalla norma, è stata formulata la proposta per il conferimento del titolo di "Professore Emerito";

DECRETA

di proporre la concessione del titolo di "Professore Emerito" al professore:

- BERETTA Gian Paolo.

Il presente provvedimento sarà trasmesso al competente Ministero.

Brescia, 23 SET. 2019

IL RETTORE
(Prof. Maurizio Tira)

La Prorettore Vicaria
Prof.ssa M. Grazia Speranza



CONSIGLIO DI DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA E INDUSTRIALE

Delibera n. 2 riservata a professori di prima fascia del 13 giugno 2019

CONFERIMENTO TITOLO DI PROFESSORE EMERITO AL PROF. GIAN PAOLO BERETTA

Risultano all'appello:

Cognome e Nome	Presenti	Assenti giustificati	Assenti
1. Adamini Riccardo	X		
2. Beretta Gian Paolo			X
3. Bontempi Elza	X		
4. Ceretti Elisabetta	X		
5. Depero Laura Eleonora			X
6. Docchio Franco			X
7. Donzella Giorgio			X
8. Faglia Rodolfo	X		
9. Finzi Giovanna	X		
10. Invernizzi Costante	X		
11. Iora Paolo Giulio		X	
12. La Vecchia Giovina Marina	X		
13. Legnani Giovanni	X		
14. Lezzi Adriano Maria	X		
15. Mutinelli Marco		X	
16. Perona Marco		X	
17. Poesio Pietro	X		
18. Rebay Stefano	X		
19. Sansoni Giovanna		X	
20. Visioli Antonio	X		
21. Volta Marialuisa	X		
22. Zavanella Lucio		X	
23. Zenoni Aldo	X		

Il Direttore illustra la procedura da seguire per la richiesta di conferimento del titolo di Professore Emerito, con particolare riferimento al richiamo nel regolamento di Ateneo all'art.111 del R.D. 31.08.33 n. 1592 che prevede che "ai professori ordinari, che siano collocati a riposo o dei quali siano state accettate le dimissioni, potrà essere conferito il titolo di professore emerito". Comunica che i proff. Adriano Maria Lezzi, Pietro Poesio, Costante Invernizzi, Paolo Iora e Stefano Rebay hanno presentato istanza di conferimento del titolo di Professore Emerito al Prof. Gian Paolo Beretta, ordinario del Settore Scientifico Disciplinare ING-IND/10 Fisica Tecnica Industriale, le cui dimissioni volontarie

per raggiunta anzianità contributiva a decorrere dal 01/12/2019 sono state accettate con Decreto Rettorale n. 303 del 18.04.2019. Sulla base di tale istanza il Direttore delinea la figura ricoperta in campo scientifico, didattico e istituzionale dal Prof. Beretta ed apre la discussione al riguardo.

Al termine della discussione generale il Direttore propone al Consiglio di accogliere e far propria l'istanza dei proff. Lezzi, Poesio, Invernizzi, Iora e Rebay e pertanto di proporre il conferimento del titolo di Professore Emerito al Prof. Gian Paolo Beretta con la seguente motivazione dettagliata:

Il prof. Beretta, oltre al pieno soddisfacimento dei requisiti previsti dall'art. 2 del vigente "Regolamento di Ateneo per il conferimento del titolo di professore emerito e di professore onorario" (XXX n.40 del 23/11/2011), nei suoi 32 anni di servizio continuato presso UniBS, di cui 7 nella seconda fascia di docenza e 25 nella prima, è stato un fermo punto di riferimento sia all'interno dell'Ateneo per lo sviluppo della Facoltà di Ingegneria, del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e successivamente del DIMI, del dottorato di ricerca e delle attività inerenti l'energetica in UniBS, sia nella comunità scientifica internazionale che si occupa delle diverse ramificazioni della Termodinamica, da cui è considerato senza dubbio uno dei massimi esperti mondiali.

1. Titoli di studio e ruoli accademici ricoperti. Gian Paolo Beretta, nato nel 1956, ha conseguito la Laurea in ingegneria nucleare nel 1979 presso il Politecnico di Milano, il Master of Science in ingegneria meccanica nel 1980 e il PhD nel 1982 presso il MIT. Subito dopo la difesa della tesi di dottorato, avvenuta nel settembre 1981, ha ricevuto l'incarico di assistant professor nel dipartimento di ingegneria meccanica del MIT, che ha tenuto fino al maggio 1986. Nel 1983 ha preso servizio come ricercatore presso il Politecnico di Milano. Presso UniBS ha preso servizio il 21/5/1987 come professore associato e l'1/11/1994 come professore straordinario, confermato dall'1/11/1997.

2. I ruoli istituzionali ricoperti in UniBS

2.1 Coordinamento di corsi di laurea. Ha presieduto consigli di corsi di studi per otto anni, dal 1998 al 2006. Nel 1998 il prof. Beretta è stato eletto presidente del Consiglio di Corso di Laurea (CCL) in Ingegneria Meccanica con l'impegnativo mandato di impostare la delicata trasformazione "da 5 a 3+2" (D.M. 509/99) dei curricula studiorum in ingegneria meccanica, in esito alla quale sono stati attivati i nuovi corsi di laurea e laurea specialistica in ingegneria meccanica, ingegneria dei materiali, ingegneria dell'automazione industriale. Nel 2004 è stato confermato come presidente del nuovo Consiglio dei Corsi di Studio Aggregati (CCSA) di Ingegneria Meccanica, Ingegneria dei Materiali e Ingegneria dell'Automazione Industriale, carica che ha ricoperto fino al 2006.

2.2 Coordinamento di corsi di dottorato di ricerca. Ha coordinato corsi di dottorato per 5 anni, dal 2011 al 2016. Il prof. Beretta è stato attivo ed appassionato promotore di tutte le varie fasi di attivazione del dottorato di ricerca in UniBS, inizialmente, negli anni '90, come membro del Consiglio Scientifico dei Corsi di Dottorato in Energetica con sede amministrativa PoliMI e sedi consorziate UniBS e UniGE, poi, dal 2002, come membro dei consigli scientifici del corso di dottorato in Energia e Tecnologie per l'Ambiente con sede amministrativa UniBG, e presso UniBS del corso di dottorato in Tecnologie e Sistemi Energetici per l'Industria Meccanica (TESEIM) di cui dal 2011 al 2015 è stato coordinatore. Si è impegnato in prima persona nella formulazione nell'ottobre del 2011 dell'istanza a 14 firme (9 coordinatori di corsi di dottorato e 5 direttori di dipartimento) per l'istituzione presso UniBS della Scuola di Dottorato in Engineering Science, accolta dall'Ateneo nell'aprile del 2012, e della successiva istanza di attivazione a 9 firme nel giugno del 2012, fino al decreto istitutivo del luglio 2012. Analogo impegno nel 2013 per l'istituzione e formulazione del regolamento del Corso di Dottorato in Ingegneria Meccanica e Industriale (DRIMI) che dal XXIX ciclo accorpa i quattro corsi di dottorato già attivi nei cicli precedenti e del quale il prof. Beretta è stato coordinatore per il primo triennio (2013-2016).

2.3 Test di ammissione agli studi di Ingegneria. E' stato per dodici anni presidente della Commissione Test di Ammissione alla Facoltà di Ingegneria, dal 1994 al 2006, durante i quali ha coordinato le operazioni presso UniBS e ha rappresentato l'Ateneo nell'associazione delle 19 sedi di ingegneria e 8 di architettura allora consorziate, dal 2004 come membro del comitato di presidenza designato alla fondazione nel 2005 del CISIA (Centro Interuniversitario per l'accesso alle Scuole di Ingegneria ed Architettura), di cui il prof. Beretta è stato membro del primo Consiglio Direttivo.

2.4 Altre attività di servizio. Il prof. Beretta si è distinto per generosità d'impegno anche in numerose altre attività minori di servizio. I più anziani ricorderanno i sei anni in cui ha gestito in prima persona la formulazione manuale dell'orario delle lezioni di tutti i corsi di laurea della facoltà di ingegneria in pieno sviluppo, contemperando le esigenze personali di tutti i colleghi con il vincolo del numero allora limitato di aule a disposizione. Sulla base di questa esperienza e delle crescenti esigenze dalla facoltà, ha formulato per l'allora preside prof. Pier Luigi Magnani uno studio di proiezione teso a determinare numero e dimensioni ottimali delle aule poi realizzate nel nuovo edificio di via Branze 43. Ha coordinato negli anni iniziali la commissione laboratori didattici del dipartimento di Ingegneria Meccanica, rappresentandolo nelle riunioni della commissione di Facoltà allora presieduta dal prof. Andrea Taroni.

3. L'attività didattica. Il prof. Beretta è stato relatore di tesi per 76 studenti UniBS, fra cui 5 dottorandi. Ha impostato le formulazioni degli insegnamenti di Fisica Tecnica, Termofluidodinamica Applicata, Termodinamica Applicata, di cui è stato titolare nel corso degli anni, per quasi tutti i corsi di studio attivati presso la facoltà di ingegneria, dotando i corsi delle dispense in italiano ancora oggi adottate, in particolare, nel 2002 il testo su "Le nozioni di base della Termodinamica", nel 2004 e poi nel 2014 la "Raccolta di temi d'esame svolti di Fisica Tecnica" (in collaborazione con i proff. Lezzi e Pilotelli), e nel 2005 il testo sulle "Nozioni analitiche di base della Dinamica dei Fluidi e della Termofluidodinamica". A livello internazionale, in collaborazione con il prof. Elias Gyftopoulos del MIT, ha pubblicato con Macmillan nel 1991 il testo "Thermodynamics. Foundations and Applications" (756 pagine) sui fondamenti rigorosi della termodinamica e delle sue applicazioni ingegneristiche. Recensito in P.T. Landsberg, Nature, Vol. 356, 28 (1992) e M. Silvestri, Int. J. Theor. Appl. Mechanics, Vol. 28, 354 1993, pur essendo stato formulato come libro di testo, l'estremo rigore logico dell'approccio concettuale nella definizione dei concetti di base e la pionieristica estensione di molti di essi al dominio del non-equilibrio lo hanno pian piano trasformato in autorevole trattato di riferimento con impatto permanente nella letteratura scientifica del settore (493 citazioni secondo Google Scholar) tanto da venire acquisito nel 2005 nella prestigiosa collana della casa editrice Dover e da aver ricevuto negli ultimi 15 anni una media di 25 citazioni all'anno (non meno di 15 ogni anno) principalmente da articoli su riviste ISI.

4. La produzione scientifica. I principali e più citati contributi scientifici del prof. Beretta includono, oltre al citato trattato di riferimento: una descrizione di base ampiamente utilizzata per la propagazione turbolenta della fiamma nei motori ad accensione comandata; una serie di studi sui fondamenti concettuali, matematici e assiomatici della termodinamica; una serie di studi sperimentali nell'area della trasmissione del calore e della meccanica dei fluidi; una serie di studi di energetica applicata alle problematiche di allocazione dei consumi di combustibili fossili e delle quote rinnovabili nella cogenerazione e nei sistemi energetici ibridi; una serie di studi sui fondamenti della fisica quantistica relativi alla termodinamica; diversi contributi alla geometrizzazione e all'estensione della teoria dei processi irreversibili di non equilibrio al dominio della cinetica chimica, della teoria cinetica e della termodinamica quantistica; l'introduzione e l'applicazione del principio della massima produzione locale di entropia (steepest entropy ascent), che attrasse già nel 1985 un lusinghiero editoriale scritto dall'Editor storico di Nature (J. Maddox, Nature, Vol.316, p.11, 1985) e che negli anni più recenti è stato dimostrato essere un valido unificante delle diverse teorie sinora proposte per la descrizione dei

fenomeni irreversibili. I lavori del prof. Beretta, oltre a toccare le radici più profonde della termodinamica e della fisica, forniscono strumenti di modellistica cinetica nuovi e direttamente applicabili all'innovazione tecnologica dei sistemi energetici, ad esempio nello sviluppo di processi alternativi alla combustione degli idrocarburi tesi a superare gli attuali limiti di efficienza.

4.1 Indici bibliometrici. Dal 1983 a oggi il prof. Beretta ha pubblicato su riviste internazionali 63 articoli, di cui 21 a singolo autore e 27 con 16 diversi coautori stranieri, con una media di autori per articolo pari a 2.2. Ha pubblicato anche 78 articoli in atti di conferenze internazionali, 11 su riviste italiane, collane, manuali o enciclopedie nazionali, 24 in atti di conferenze nazionali. E' coautore di 5 brevetti nazionali e 1 internazionale. Nella core collection del Web of Science (ORCID 0000-0001-9302-2468) ha 66 articoli, 967 citazioni (806 senza autocitazioni) da 503 diversi articoli (468 senza autocitazioni), il numero medio di citazioni per articolo presente nel database è di 14.65, l'indice di Hirsch (H-index) è 18 (era 14 al momento della domanda per l'ASN 2012-13 quando la soglia ASN per il settore 09/C2 era 4 per i candidati di prima fascia e 6 per gli aspiranti commissari). Nel database di Scopus ha 99 articoli, 1161 citazioni da 609 diversi articoli, con un H-index di 20. Nel database di Google Scholar ha 128 articoli, 2331 citazioni (di cui 493 per il citato testo), con un i10-index di 50 e un H-index di 25. Essendo i suoi parametri risultati sempre ampiamente sopra i valori di soglia via via fissati da VQR/ANVUR/ASN per il suo settore concorsuale, il prof. Beretta ha partecipato a: bando VQR 2011-2014 per ricoprire l'incarico di esperto nei GEV; bando ASN 2012-13, qualificazione scientifica coordinatore dottorato ANVUR 2014; bando commissari ASN 2016-18; bando commissari ASN 2018-20; candidatura consiglio direttivo ANVUR 2018.

5. I riconoscimenti scientifici in ambito internazionale. Membro dell'ASME (American Society of Mechanical Engineers) dal 1986, è stato eletto Fellow ASME nel 2006 per meriti scientifici e membro a vita nel 2011. Sempre nell'ambito dell'ASME ha ricevuto il Calvin W. Rice Award nel 2011 e l'Edward F. Obert Award nel 2017. Dal 2008 opera come delegato italiano nel comitato internazionale di assegnazione del prestigioso Premio Ilya Prigogine per la Termodinamica, di cui ha assunto la presidenza dal 2017. E' stato candidato al concorso internazionale ENI 2018 Energy Transition Award, sostenuto dalle cinque lettere di illustri colleghi internazionali che i proff. Lezzi, Poesio, Invernizzi, Iora e Rebay hanno allegato alla loro istanza al fine di dimostrare la considerazione che il prof. Beretta raccoglie a livello internazionale, i cui contenuti e toni lusinghieri testimoniano un profondo rispetto da parte dei massimi esponenti della comunità scientifica cui appartiene, che non esitano a riconoscere il suo altissimo profilo scientifico e l'impatto permanente dei risultati delle sue ricerche.

6. L'attività di terza missione, alta divulgazione e promozione culturale. Disponibilità, generosità d'impegno, indipendenza di pensiero, passione, chiarezza, rigore morale, senso di appartenenza per il Dipartimento, lealtà verso l'Ateneo e alto senso civico hanno contraddistinto non soltanto il suo modo di affrontare con decisione gli incarichi istituzionali assegnatigli, ma anche le diverse attività di terza missione in cui il prof. Beretta si è impegnato in rappresentanza del DIMI e dell'Ateneo.

6.1 Impegno civico. Ha partecipato (su richiesta dall'allora preside prof. Camillo Bussolati) alla commissione amministratrice dell'ASM di Brescia negli anni in cui partiva la gara europea per la realizzazione del Termoutilizzatore. E' stato membro del primo Osservatorio del Comune di Brescia sul Termoutilizzatore, per il quale ha scritto l'opuscolo divulgativo sul suo funzionamento (Quaderni di Sintesi ASM Brescia, Vol. 54, pp. 7-38, 2000). E' stato membro della Commissione Traffico e Circolazione dell'Automobile Club di Brescia, del Consiglio Scientifico del Centro di Modellistica Computazionale del CILEA, delle commissioni per l'assegnazione dei premi di laurea UIT, AICARR, Eurotherm, e Roberto Rocca. Più recentemente ricordiamo l'impegno assunto nella realizzazione dello studio sul "Ruolo del termoutilizzatore di Brescia nel contesto energetico-ambientale del Comune di Brescia".

6.2 Alta divulgazione. Consultando le pagine del sito personale accademico del prof. Beretta (www.gianpaoloberetta.info), nella pagina "Talks" è possibile constatare il notevole impegno profuso nel preparare ed offrire al pubblico generico varie conferenze (25 dal 2003, di cui 5 a livello internazionale) sul futuro dell'energia e altri temi di attualità nell'energetica (termovalorizzazione dei rifiuti, idrogeno, cambiamenti climatici). Tra queste spiccano le lezioni magistrali su "Il contesto energetico globale: consumi, riserve, prospettive future" e i coraggiosi interventi anche controcorrente come "Sviluppo sostenibile: Il vettore idrogeno può avere un ruolo?", "A quantitative (out)look at the future of energy (sub-title: World energy consumption and resources: an outlook for the rest of the century) (sub-sub-title: the numbers you should know before you adventure to talk about energy, let alone to take decisions)" e "Are we sure that man-made CO₂ is a main cause of climatic changes?", visionabile anche su youtube (<http://youtu.be/kdKf8Pl0rOY>). Soprattutto a livello internazionale ha tenuto un'altra trentina di conferenze di tipo divulgativo, ma non per pubblico generico, bensì rivolte a ingegneri e fisici generici, per illustrare gli aspetti generali delle sue idee sulla termodinamica quantistica, sull'evoluzione irreversibile dei sistemi e sulla necessità di inserire l'insegnamento delle teorie sul non-equilibrio nei curricula di ingegneria.

Il prof. Beretta si è attivato anche sul fronte della divulgazione scientifica via internet. Nel 2004 ha pubblicato la pagina www.quantumthermodynamics.org in cui spiega i primi passi di questa disciplina che negli ultimi dieci anni è letteralmente esplosa. Nel 2010 ha organizzato "Brescia Lecture Series on Nonequilibrium Thermodynamics by proff. Signe Kjelstrup and Dick Bedeaux" creando poi le pagine web in cui ha reso pubblici i video delle lezioni. Nel 2011 e 2012 ha realizzato i due siti in memoria dei suoi relatori di tesi di master e dottorato, www.JamesKeckCollectedWorks.org e www.EliasGyftopoulos.org, in cui (evidentemente anche ad espressione della propria profonda riconoscenza per gli insegnamenti da loro ricevuti) ha raccolto il risultato di un immane lavoro di ricostruzione delle loro imponenti produzioni scientifiche complete, compresi gli elenchi di tutte le tesi relazionate, le note biografiche, gli elogi da parte di colleghi e persino gli appunti inediti manoscritti dal prof. Keck quando da studente a Cornell negli anni '40 seguì alcuni corsi, fra cui tre tenuti dal leggendario prof. Richard Feynman.

Il prof. Beretta è stato anche il fulcro dell'organizzazione di tre eventi internazionali di rilievo per la termodinamica e lo scambio termico, di cui due presso UniBS: il congresso "Meeting the Entropy Challenge" (in memoria del prof. Keenan) svolto al MIT il 4 e 5 Ottobre 2007; il XXVIII UIT Heat Transfer Congress svolto a Brescia dal 21 al 23 Giugno 2010; la XII Joint European Thermodynamics Conference, JETC2013, svolta a Brescia dall'1 al 5 Luglio 2013.

6.3 Promozione culturale: il progetto "CARIPLO-UniBS Visiting Professors @MIT". Da ultimo, ma non in ordine di importanza, ricordiamo il progetto con cui il Prof. Beretta mise a disposizione del DIMI e dell'Ateneo le sue relazioni con il MIT ideando, in risposta al Bando CARIPLO "Promuovere la formazione di capitale umano di eccellenza" nel 2008 un progetto volto a favorire la nascita di collaborazioni di ricerca fra il corpo docente e ricercatore UniBS ed il Department of Mechanical Engineering (MechE) del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Il progetto fu finanziato con 500.000 euro dalla Fondazione Cariplo, che ancora oggi (a sei anni dalla sua conclusione) lo considera un fiore all'occhiello fra le attività di internazionalizzazione che ha finanziato nella sua storia (vedi <http://www.fondazionecariplo.it/it/storie/ricerca/cariplo-unibs-visiting-professor.html>). Fra il giugno 2009 e il luglio 2013 il finanziamento CARIPLO, l'accordo fra le due università e il coordinamento scientifico del prof. Beretta per UniBS e del prof. Ghoniem per MIT, permisero la realizzazione di 9 programmi di scambio, con la presenza al MIT di 8 docenti UniBS (di cui 5 oggi nell'organico del DIMI) per un totale di 170 settimane, di 4 dottorandi DIMI per un totale di 52 settimane, e la presenza in UniBS di 9 docenti MIT (fra cui l'attuale direttore del MechE) per un totale


di 22 settimane, e un conteggio di pubblicazioni a doppia affiliazione UniBS-MIT su riviste internazionali di prestigio che già nel 2014 superava le 20 unità.

Il Consiglio,
all'unanimità,

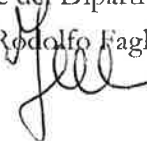
DELIBERA

di condividere la proposta del Direttore di conferimento al Prof. Gian Paolo Beretta del titolo di Professore Emerito, con la motivazione sopra indicata.

Il Segretario verbalizzante
Prof.ssa Elza Bontempi



Il Direttore del Dipartimento
Prof. Rodolfo Faglia



Proposta di conferimento del titolo di "Professore emerito" al Prof. Gian Paolo Beretta.

Relazione dettagliata sull'attività istituzionale, didattica e scientifica

I sottoscritti Adriano Maria Lezzi, Pietro Poesio, Costante Invernizzi, Paolo Iora e Stefano Rebay, Professori di Prima Fascia del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale (DIMI) dell'Università degli Studi di Brescia (UniBS), ai sensi dell'art.111 del R.D. 31.08.33 n. 1592 che prevede che "ai professori ordinari, che siano collocati a riposo o dei quali siano state accettate le dimissioni, potrà essere conferito il titolo di professore emerito", fanno istanza di conferimento del titolo di Professore Emerito al prof. Gian Paolo Beretta, ordinario del Settore Scientifico Disciplinare (SSD) ING-IND/10, le cui dimissioni volontarie per raggiunta anzianità contributiva a decorrere dal 1/12/2019 sono state accettate con Decreto Rettorale n.303 del 18.04.2019.

La presente istanza è formulata con l'intenzione di dimostrare che oltre al pieno soddisfacimento dei requisiti previsti dall'art. 2 del vigente "Regolamento di Ateneo per il conferimento del titolo di professore emerito e di professore onorario" (XXX n.40 del 23/11/2011), il prof. Beretta, nei suoi 32 anni di servizio continuato presso UniBS, di cui 7 nella seconda fascia di docenza e 25 nella prima, è stato un fermo punto di riferimento sia all'interno dell'Ateneo per lo sviluppo della Facoltà di Ingegneria, del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e successivamente del DIMI, del dottorato di ricerca e delle attività inerenti l'energetica in UniBS, sia nella comunità scientifica internazionale che si occupa delle diverse ramificazioni della Termodinamica, da cui è considerato senza dubbio uno dei massimi esperti mondiali.

1. Titoli di studio e ruoli accademici ricoperti

Gian Paolo Beretta, nato nel 1956, ha conseguito la Laurea in ingegneria nucleare nel 1979 presso il Politecnico di Milano, il Master of Science in ingegneria meccanica nel 1980 e il PhD nel 1982 presso il MIT. Subito dopo la difesa della tesi di dottorato, avvenuta nel settembre 1981, ha ricevuto l'incarico di assistant professor nel dipartimento di ingegneria meccanica del MIT, che ha tenuto fino al maggio 1986. Nel 1983 ha preso servizio come ricercatore presso il Politecnico di Milano. Presso UniBS ha preso servizio il 21/5/1987 come professore associato e l'1/11/1994 come professore straordinario, confermato dall'1/11/1997.

2. I ruoli istituzionali ricoperti in UniBS

2.1 Coordinamento di corsi di laurea

Ha presieduto consigli di corsi di studi per otto anni, dal 1998 al 2006. Nel 1998 il prof. Beretta è stato eletto presidente del Consiglio di Corso di Laurea (CCL) in Ingegneria Meccanica con l'impegnativo mandato di impostare la delicata trasformazione "da 5 a 3+2" (D.M. 509/99) dei curricula studiorum in ingegneria meccanica, in esito alla quale sono stati attivati i nuovi corsi di laurea e laurea specialistica in ingegneria meccanica, ingegneria dei materiali, ingegneria dell'automazione industriale. Nel 2004 è stato confermato come presidente del nuovo Consiglio dei Corsi di Studio Aggregati (CCSA) di Ingegneria Meccanica, Ingegneria dei Materiali e Ingegneria dell'Automazione Industriale, carica che ha ricoperto fino al 2006.

2.2 Coordinamento di corsi di dottorato di ricerca

Ha coordinato corsi di dottorato per 5 anni, dal 2011 al 2016. Il prof. Beretta è stato attivo ed appassionato promotore di tutte le varie fasi di attivazione del dottorato di ricerca in UniBS,

inizialmente, negli anni '90, come membro del Consiglio Scientifico dei Corsi di Dottorato in Energetica con sede amministrativa PoliMI e sedi consorziate UniBS e UniGE, poi, dal 2002, come membro dei consigli scientifici del corso di dottorato in Energia e Tecnologie per l'Ambiente con sede amministrativa UniBG, e presso UniBS del corso di dottorato in TECnologie e Sistemi Energetici per l'Industria Meccanica (TESEIM) di cui dal 2011 al 2015 è stato coordinatore. Si è impegnato in prima persona nella formulazione nell'ottobre del 2011 dell'istanza a 14 firme (9 coordinatori di corsi di dottorato e 5 direttori di dipartimento) per l'istituzione presso UniBS della Scuola di Dottorato in Engineering Science, accolta dall'Ateneo nell'aprile del 2012, e della successiva istanza di attivazione a 9 firme nel giugno del 2012, fino al decreto istitutivo del luglio 2012. Analogo impegno nel 2013 per l'istituzione e formulazione del regolamento del Corso di Dottorato in Ingegneria Meccanica e Industriale (DRIMI) che dal XXIX ciclo accorpa i quattro corsi di dottorato già attivi nei cicli precedenti e del quale il prof. Beretta è stato coordinatore per il primo triennio (2013-2016).

2.3 Test di ammissione agli studi di Ingegneria

E' stato per dodici anni presidente della Commissione Test di Ammissione alla Facoltà di Ingegneria, dal 1994 al 2006, durante i quali ha coordinato le operazioni presso UniBS e ha rappresentato l'Ateneo nell'associazione delle 19 sedi di ingegneria e 8 di architettura allora consorziate, dal 2004 come membro del comitato di presidenza designato alla fondazione nel 2005 del CISIA (Centro Interuniversitario per l'accesso alle Scuole di Ingegneria ed Architettura), di cui il prof. Beretta è stato membro del primo Consiglio Direttivo.

2.4 Altre attività di servizio

Il prof. Beretta si è distinto per generosità d'impegno anche in numerose altre attività minori di servizio. I più anziani ricorderanno i sei anni in cui ha gestito in prima persona la formulazione manuale dell'orario delle lezioni di tutti i corsi di laurea della facoltà di ingegneria in pieno sviluppo, contemperando le esigenze personali di tutti i colleghi con il vincolo del numero allora limitato di aule a disposizione. Sulla base di questa esperienza e delle crescenti esigenze dalla facoltà, ha formulato per l'allora preside prof. Pier Luigi Magnani uno studio di proiezione teso a determinare numero e dimensioni ottimali delle aule poi realizzate nel nuovo edificio di via Branze 43.

Ha coordinato negli anni iniziali la commissione laboratori didattici del dipartimento di Ingegneria Meccanica, rappresentandolo nelle riunioni della commissione di Facoltà allora presieduta dal prof. Andrea Taroni.

Nel DIMI ancora oggi tutti utilizziamo un foglio Excel da lui sviluppato e via via aggiornato per la pratica traduzione in formule del regolamento "conto terzi".

3. L'attività didattica

Il prof. Beretta è stato relatore di tesi per 76 studenti UniBS, fra cui 5 dottorandi. Ha impostato le formulazioni degli insegnamenti di Fisica Tecnica, Termofluidodinamica Applicata, Termodinamica Applicata, di cui è stato titolare nel corso degli anni, per quasi tutti i corsi di studio attivati presso la facoltà di ingegneria, dotando i corsi delle dispense in italiano ancora oggi adottate, in particolare, nel 2002 il testo su "Le nozioni di base dalla Termodinamica", nel 2004 e poi nel 2014 la "Raccolta di temi d'esame svolti di Fisica Tecnica" (in collaborazione con i proff. Lezzi e Pilotelli), e nel 2005 il testo sulle "Nozioni analitiche di base della Dinamica dei Fluidi e della Termofluidodinamica". A livello internazionale, in collaborazione con il prof. Elias Gyftopoulos del MIT, ha pubblicato con Macmillan nel 1991 il testo "Thermodynamics. Foundations and Applications" (756 pagine) sui fondamenti rigorosi della termodinamica e delle sue applicazioni ingegneristiche. Recensito in P.T. Landsberg, Nature, Vol.

356, 28 (1992) e M. Silvestri, *Int. J. Theor. Appl. Mechanics*, Vol. 28, 354 1993, pur essendo stato formulato come libro di testo, l'estremo rigore logico dell'approccio concettuale nella definizione dei concetti di base e la pionieristica estensione di molti di essi al dominio del non-equilibrio lo hanno pian piano trasformato in autorevole trattato di riferimento con impatto permanente nella letteratura scientifica del settore (493 citazioni secondo Google Scholar) tanto da venire acquisito nel 2005 nella prestigiosa collana della casa editrice Dover e da aver ricevuto negli ultimi 15 anni una media di 25 citazioni all'anno (non meno di 15 ogni anno) principalmente da articoli su riviste ISI.

4. La produzione scientifica

I principali e più citati contributi scientifici del prof. Beretta includono, oltre al citato trattato di riferimento: una descrizione di base ampiamente utilizzata per la propagazione turbolenta della fiamma nei motori ad accensione comandata; una serie di studi sui fondamenti concettuali, matematici e assiomatici della termodinamica; una serie di studi sperimentali nell'area del trasferimento di calore e della meccanica dei fluidi; una serie di studi di energetica applicata alle problematiche di allocazione dei consumi di combustibili fossili e delle quote rinnovabili nella cogenerazione e nei sistemi energetici ibridi; una serie di studi sui fondamenti della fisica quantistica relativi alla termodinamica; diversi contributi alla geometrizzazione e all'estensione della teoria dei processi irreversibili di non equilibrio al dominio della cinetica chimica, della teoria cinetica e della termodinamica quantistica; l'introduzione e l'applicazione del principio della massima produzione locale di entropia (Steepest Entropy Ascent), che attrasse già nel 1985 un lusinghiero editoriale scritto dall'Editor storico di *Nature* (J. Maddox, *Nature*, Vol.316, p.11, 1985) e che negli anni più recenti è stato dimostrato essere un valido unificante delle diverse teorie sinora proposte per la descrizione dei fenomeni irreversibili. Le lettere qui allegate e descritte meglio al punto 5, testimoniano la riconosciuta rilevanza e il rigore scientifico di questi contributi, che nonostante la loro apparente diversità sono collegati da un fil rouge concettuale che ha continuamente stimolato l'inesauribile curiosità scientifica, l'abilità matematica e l'intuito pratico e ingegneristico del prof. Beretta. Come afferma il prof. Tondeur nella sua lettera, può essere banale richiamare che la termodinamica in generale, e quella di non-equilibrio in particolare, sono essenziali per i temi dell'energetica. Tuttavia, nonostante il secolo e più di storia, quest'area scientifica è ancora molto aperta e ci sono numerosi aspetti (soprattutto riguardanti il non-equilibrio, i nano sistemi e gli effetti quantistici) che richiedono chiarimenti prima di poter essere tradotti in strumenti utilizzabili nell'ingegneria energetica (e in quella emergente dell'informatica quantistica). I lavori del prof. Beretta, oltre a toccare le radici più profonde della termodinamica e della fisica, forniscono strumenti di modellistica cinetica nuovi e direttamente applicabili all'innovazione tecnologica dei sistemi energetici, ad esempio nello sviluppo di processi alternativi alla combustione degli idrocarburi tesi a superare gli attuali limiti di efficienza.

4.1 Indici bibliometrici (ORCID 0000-0001-9302-2468)

Dal 1983 a oggi il prof. Beretta ha pubblicato su riviste internazionali 63 articoli, di cui 21 a singolo autore e 27 con 16 diversi coautori stranieri, con una media di autori per articolo pari a 2.2. Ha pubblicato anche 78 articoli in atti di conferenze internazionali, 11 su riviste italiane, collane, manuali o enciclopedie nazionali, 24 in atti di conferenze nazionali. È coautore di 5 brevetti nazionali e 1 internazionale.

Per interpretare i seguenti parametri bibliometrici è necessario premettere che per il settore concorsuale 09/C2 (Fisica Tecnica e Ingegneria Nucleare) di afferenza del prof. Beretta, il DM 589/2018 ha fissato i seguenti valori di soglia per l'indice di Hirsch (H-index): candidati alla prima fascia: 9 (era 4 per l'ASN 2012-13); aspiranti commissari ASN: 12 (era 6 per l'ASN 2012-13).

Nella core collection del Web of Science ha 66 articoli, 967 citazioni (806 senza autocitazioni) da 503 diversi articoli (468 senza autocitazioni), il numero medio di citazioni per articolo presente nel database è di 14.65, l'indice di Hirsch (H-index) è 18 (era 14 al momento della domanda per l'ASN 2012-13).

Nel database di Scopus ha 99 articoli, 1161 citazioni da 609 diversi articoli, con un H-index di 20.

Nel database di Google Scholar ha 128 articoli, 2331 citazioni (di cui 493 per il citato testo), con un i10-index di 50 e un H-index di 25.

Rispetto ai valori di soglia via via fissati da VQR/ANVUR/ASN per il SSD ING-IND/10 e il settore concorsuale 09/C2 il prof. Beretta è sempre risultato ampiamente 'sopra soglia' ed ha partecipato a: bando VQR 2011-2014 per ricoprire l'incarico di esperto nei Gruppi di Esperti della Valutazione (GEV), bando ASN 2012-13, qualificazione scientifica coordinatore dottorato ANVUR 2014, bando commissari ASN 2016-18, bando commissari ASN 2018-20, candidatura consiglio direttivo ANVUR 2018.

5. I riconoscimenti scientifici in ambito internazionale

Membro dell'ASME (American Society of Mechanical Engineers) dal 1986, è stato eletto Fellow ASME nel 2006 per meriti scientifici e membro a vita nel 2011. Sempre nell'ambito dell'ASME ha ricevuto il Calvin W. Rice Award nel 2011 e l'Edward F. Obert Award nel 2017.

Dal 2008 opera come delegato italiano nel comitato internazionale di assegnazione del prestigioso Premio Ilya Prigogine per la Termodinamica, di cui ha assunto la presidenza dal 2017.

Al fine di illustrare la considerazione che il prof. Beretta raccoglie a livello internazionale, riteniamo estremamente significative le cinque lettere allegate alla presente istanza, che ne costituiscono parte integrante. Le lettere sono state scritte poco più di un anno fa da illustri colleghi del settore a sostegno della sua candidatura al concorso internazionale ENI 2018 Energy Transition Award. Il prof. Beretta non è risultato vincitore, tuttavia i contenuti e i toni di queste lusinghiere lettere testimoniano un profondo rispetto da parte dei massimi esponenti della comunità scientifica cui appartiene, che non esitano a riconoscere il suo altissimo profilo scientifico e l'impatto permanente dei risultati delle sue ricerche.

6. L'attività di terza missione, alta divulgazione e promozione culturale

Disponibilità, generosità d'impegno, indipendenza di pensiero, passione, chiarezza, rigore morale, senso di appartenenza per il Dipartimento, lealtà verso l'Ateneo e alto senso civico hanno contraddistinto non soltanto il suo modo di affrontare con decisione gli incarichi istituzionali assegnatigli, ma anche le diverse attività di terza missione in cui il prof. Beretta si è impegnato in rappresentanza del DIMI e dell'Ateneo.

6.1 Impegno civico

Ricordiamo la sua partecipazione (su richiesta dall'allora preside prof. Camillo Bussolati) alla commissione amministratrice della ASM di Brescia negli anni in cui partiva la gara europea per la realizzazione del Termoutilizzatore, la presenza nel primo Osservatorio del Comune di Brescia sul Termoutilizzatore, la stesura dell'opuscolo divulgativo sul suo funzionamento (Quaderni di Sintesi ASM Brescia, Vol. 54, pp. 7-38, 2000), le presenze nella Commissione Traffico e Circolazione dell'Automobile Club di Brescia, nel Consiglio Scientifico del Centro di Modellistica Computazionale del CILEA, nelle commissioni per l'assegnazione dei premi di laurea UIT, AICARR, Eurotherm, Roberto Rocca.

Più recentemente ricordiamo l'impegno assunto nella realizzazione dello studio sul "Ruolo del termoutilizzatore di Brescia nel contesto energetico-ambientale del Comune di Brescia".

6.2 Alta divulgazione

Consultando le pagine del sito personale accademico del prof. Beretta (www.gianpaoloberetta.info), nella pagina "Talks" è possibile constatare il notevole impegno profuso nel preparare ed offrire al pubblico generico varie conferenze (25 dal 2003, di cui 5 a livello internazionale) sul futuro dell'energia e altri temi di attualità nell'energetica (termovalorizzazione dei rifiuti, idrogeno, cambiamenti climatici). Fra queste spiccano le lezioni magistrali su "Il contesto energetico globale: consumi, riserve, prospettive future" e i coraggiosi interventi anche controcorrente come "Sviluppo sostenibile: Il vettore idrogeno può avere un ruolo?", "A quantitative (out)look at the future of energy (sub-title: World energy consumption and resources: an outlook for the rest of the century) (sub-sub-title: the numbers you should know before you adventure to talk about energy, let alone to take decisions)" e "Are we sure that man-made CO₂ is a main cause of climatic changes?", visionabile anche su youtube (<http://youtu.be/kdKf8PI0rOY>).

Soprattutto a livello internazionale ha tenuto un'altra trentina di conferenze di tipo divulgativo, ma non per pubblico generico, bensì rivolte a ingegneri e fisici generici, per illustrare gli aspetti generali delle sue idee sulla termodinamica quantistica, sull'evoluzione irreversibile dei sistemi e sulla necessità di inserire l'insegnamento delle teorie sul non-equilibrio nei curricula di ingegneria. Fra queste spiccano titoli accattivanti come "Freccia del tempo e gradiente dell'entropia", "Mathematics helps engineers simplify chemical kinetics without understanding it", "Thermodynamics in a nutshell (but rigorous!) (subtitle: how to define entropy for nonequilibrium states)" e "Mechanics and Thermodynamics can be fundamentally united by density operators with an ontic status obeying a locally maximum entropy production dynamics. But at what price?" visionabile sul recorded seminar archive del Perimeter Institute (<http://pirsa.org/09100088>).

Il prof. Beretta si è attivato anche sul fronte della divulgazione scientifica via internet. Nel 2004 ha pubblicato la pagina www.quantumthermodynamics.org in cui spiega i primi passi di questa disciplina che negli ultimi dieci anni è letteralmente esplosa. Nel 2010 ha organizzato "Brescia Lecture Series on Nonequilibrium Thermodynamics by proff. Signe Kjelstrup and Dick Bedeaux" creando poi le pagine web in cui ha reso pubblici i video delle lezioni. Nel 2011 e 2012 ha realizzato i due siti in memoria dei suoi relatori di tesi di master e dottorato, www.JamesKeckCollectedWorks.org e www.EliasGyftopoulos.org, in cui (evidentemente anche ad espressione della propria profonda riconoscenza per gli insegnamenti da loro ricevuti) ha raccolto il risultato di un immane lavoro di ricostruzione delle loro imponenti produzioni scientifiche complete, compresi gli elenchi di tutte le tesi relazionate, le note biografiche, gli elogi da parte di colleghi e persino gli appunti inediti manoscritti dal prof. Keck quando da studente a Cornell negli anni '40 seguì alcuni corsi, fra cui tre tenuti dal leggendario prof. Richard Feynman.

6.3 Promozione culturale: il progetto "CARIPLO-UniBS Visiting Professors @MIT"

Da ultimo, ma non in ordine di importanza, ricordiamo il progetto con cui il Prof. Beretta mise a disposizione del DIMI e dell'Ateneo le sue relazioni con il MIT ideando, in risposta al Bando CARIPLO "Promuovere la formazione di capitale umano di eccellenza" nel 2008 un progetto volto a favorire la nascita di collaborazioni di ricerca fra il corpo docente e ricercatore UniBS ed il Department of Mechanical Engineering (MechE) del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Il progetto fu finanziato con 500.000 euro dalla Fondazione Cariplo, che ancora oggi (a sei anni dalla sua conclusione) lo considera un fiore all'occhiello fra le attività di internazionalizzazione che ha finanziato nella sua storia (vedi <http://www.fondazionecariplo.it/it/storie/ricerca/cariplo-unibs-visiting-professor.html>). Fra il giugno 2009 e il luglio 2013 il finanziamento CARIPLO, l'accordo fra le due università e il coordinamento scientifico del prof. Beretta per UniBS e del prof. Ghoniem per MIT, permisero la realizzazione di 9 programmi di scambio, con la presenza al MIT di 8 docenti UniBS (di cui 5 oggi nell'organico del DIMI) per un totale di 170 settimane, di 4 dottorandi DIMI per un totale di 52 settimane, e la presenza in UniBS

di 9 docenti MIT (fra cui l'attuale direttore del MechE) per un totale di 22 settimane, e un conteggio di pubblicazioni a doppia affiliazione UniBS-MIT su riviste internazionali di prestigio che già nel 2014 superava le 20 unità.

Il prof. Beretta è stato anche il fulcro dell'organizzazione di tre eventi internazionali di rilievo per la termodinamica e lo scambio termico, di cui due presso UniBS: il congresso "Meeting the Entropy Challenge" (in memoria del prof. Keenan) svolto al MIT il 4 e 5 Ottobre 2007; il XXVIII UIT Heat Transfer Congress svolto a Brescia dal 21 al 23 Giugno 2010; la XII Joint European Thermodynamics Conference, JETC2013, svolta a Brescia dall'1 al 5 Luglio 2013.

In fede,

BRESCIA, 4 GIUGNO 2019

Adriano Maria Lezzi



Pietro Poesio



Costante Invernizzi



Paolo Iora



Stefano Rebay



Allegati:

- lettere di sostegno (per brevità omettiamo i CV ad esse allegati) alla candidatura del prof. Beretta al premio internazionale ENI 2018 Energy Transition Award presentate da:
 - Prof. Signe Kjelstrup, NTNU, Trondheim, Norvegia;
 - Prof. Hameed Metghalchi, Northeastern University, Boston, Massachusetts, USA;
 - Prof. Michael von Spakovsky, Virginia Tech, Blacksburg, Virginia, USA;
 - Prof. Daniel Tondeur, Emeritus, Université de Lorraine, Francia;
 - Dr. Raphael Moïssis, Academy of Athens, Grecia
- Certificato Penale del Casellario Giudiziale
- Certificato del Casellario dei Carichi Pendenti

ENI AWARD SCIENTIFIC SECRETARIAT
Fondazione Eni Enrico Mattei
Corso Magenta 63
I-20123 Milano, Italy
e-mail: eniaward@feem.it

Reference Letter:

Support of the candidacy of G P Beretta for the ENI AWARD 2018 Energy Transition Prize

Dear Sirs/Madams,

It is with pleasure that I am writing this letter per request of Gian Paolo Beretta, to support his candidacy for the ENI AWARD 2018 Energy Transition Prize. I am familiar with this prestigious prize, and find that Professor Beretta is a very worthy candidate. In fact, I supported his candidacy already last year, and I think it has become even more evident this year, as he in the meantime has received the Edward F. Obert Award from the ASME Congress (American Society of Mechanical Engineers).

I have known Gian Paolo for a long time. Over the years, we have attended the same conferences; he has invited me to Italy and I him to Norway. What has struck me always, is his ability to bring rigorous analysis and clarifying interpretation to highly complex mathematical and conceptually difficult problems. This is an indispensable skill for development of the foundations of non-equilibrium thermodynamics, and an important reason why Gian Paolo deserves the ENI prize. I believe I am in a position to say so. Inspired by the works of Lars Onsager -- the Norwegian 1931 Nobel laureate -- I have established a research group at NTNU in Trondheim that has grown, if I may say so, to be considered one of the strongest in the world on energy related research requiring the tools and the advancement of non-equilibrium thermodynamics. My short CV enclosed could be used to substantiate my opinion.

Motivated by the world's problems related to climate change, I have worked in the European Community for recognition of the essential role that thermodynamics, and particularly non-equilibrium thermodynamics, must play in the development of future of energy technologies. I have served on several Governmental Committees in Norway for Higher Education and Oil Exploration issues, been member of the executive board of our only National Research Council, and quite recently, been member of the Mathematics, Physics, and Chemistry Committee of Science Europe in Brussels. In all these positions and I have tried to convince policy makers that no "energy transition" will be possible if our engineering schools will not teach and our governments and intergovernmental

Signe Kjelstrup

Postadresse 7491 Trondheim	Org.nr. 974 767 880 E-post: postmottak@chem.ntnu.no http://www.chem.ntnu.no	Besøksadresse Realfagbygget D2 Høgskoleringen 5 7034 Trondheim	Telefon + 47 73 55 08 70 Telefaks + 47 73 55 08 77	Prof. dr.techn. Signe Kjelstrup Tlf: + 47 73594179
--------------------------------------	--	--	---	---

All korrespondanse som longår i saksbehandling skal adresseres til saksbehandlerne oppført ved NTNU og ikke direkte til enkeltpersoner. Ved henvisningseverdig oppgi referanse.

programs will not invest in basic research in non-equilibrium thermodynamics. This is the kind of research that Gian Paolo Beretta has pursued for his entire career. The concept of energy efficiency used in Horizon 2020, can only be superficially dealt with, without paying attention to the laws of Nature that dictates this conversion. Among the two laws of thermodynamics, the first on energy conversion is clear for most users. The difficulty has been to include the second law of thermodynamics into the standard toolbox. The major contribution to science from Gian Paolo Beretta deals with the second law of thermodynamics, what it means and how it can be useful. There is such a wide range of applied energy research that the impact of the field of non-equilibrium thermodynamics is difficult to foresee. For sure, the field represents our energy future, and a prize to a person in this field could be inspiring for many other scientists, including me.

The five papers that Gian Paolo has selected for his nomination package have this wide scope. They are all impressive for depth and breadth of conceptual importance to the field, and for their wide and general future applicability. A prize for such a type of contribution is likely to be inspiring for new generations of scientists and engineers. What is impressive of these five papers is that they tackle four important areas of energy research. They may at first sight seem unrelated but, by using the strength and rigor of thermodynamic approach that has characterized the whole of Gian Paolo's research, they bring to each of the areas a new unifying and broadening perspective. Each of the papers resolve a long-standing issue and open new vistas and new lines of research.

In particular, I want to explain why the article in Physical Review E is important. It is extremely relevant to the 2018 ENI prize objective. The reason is that it provides a single grand framework of different models of dissipation that have been developed within the many existing theories of non-equilibrium thermodynamics. Therefore it may provide new engineering modeling tools needed for a wide variety of energy-related, thermo-chemical, electro-chemical, complex-fluids, and complex-materials applications.

Gian Paolo's unifying framework, that he likes to call Steepest Entropy Ascent (SEA), provides a long-due and highly welcome precise meaning and domain of validity to the so-called Maximum Entropy Production Principle. This concept has in the past often been the subject of confusing discussions and misleading claims, mainly due to superficial interpretations. In a more recent article in Physical Review E, Gian Paolo and his students have shown that also in GENERIC -- the general framework that during the last twenty years has allowed effective modeling for a large number of applications -- the description of dissipation is essentially an implementation of the SEA principle. His first paper on SEA for quantum thermodynamics is from 1986, so it is fair to say that Gian Paolo is a pioneer of the field. For this he deserves recognition.

Gian Paolo is an independent, very thoughtful researcher and scientist who prefers to work by himself or with few coauthors, rather than with large groups of students. Although he is gifted with excellent practical sense, manual attitude and experimental ability, in his career as a researcher he has been more attracted to highly challenging theoretical aspects of fundamental and applied energy research. He is at the same time a profound physicist, a careful mathematical physicist, a far-sighted and enthusiastic mechanical engineer, and a

Sigurd Kjølås

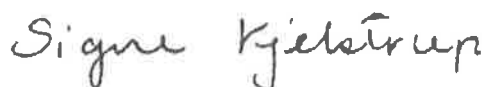
generous, but cautious expert in energy technologies. I invited him to visit our lab at NTNU in Trondheim for two months in 2009, on a sabbatical leave sponsored by the NTNU-SINTEF Gas Technology Centre, to exchange ideas on variational aspects of the Onsager theory. Many of my students from the time and colleagues still remember the impressive lecture he gave on *'World Energy Consumption and Resources: an Outlook for the Rest of the Century and the Role of Research in Thermodynamics.'*¹

Gian Paolo is highly appreciated in the international thermodynamics community, because of his commitment to spot, bring together and promote osmosis between engineers and scientists who work on thermodynamics but belong to different communities that presently ignore each other. He did that on two occasions very successfully, by organizing the 2007 Keenan Symposium at MIT and the 2013 Joint European Conference in Brescia. I feel confident that a prize to him, will be appreciated by this community.

Lastly, I will mention that Gian Paolo has often contributed to the public debate. For instance, when the discussion on the so-called 'hydrogen economy' started in Europe, he did not hesitate to row upstream and give public speeches to warn against the limited sustainability of this idea for vehicle transportation. Typical for him, is that he documents his assertions with existing and authoritative studies that compared well-to-wheel efficiencies of the various scenarios of hydrocarbon utilization. Also for such efforts he will be a good person to front the ENI prize.

In conclusion, I strongly support Gian Paolo Beretta's candidacy for this important ENI Award, not only because he deserves it, but also because a recognition of the field of non-equilibrium thermodynamics would greatly benefit from the visibility that it will obtain. This is needed at the level of the European Community. As Gian Paolo states so clearly in his candidate proposal form, it would be impossible to "promote relevant innovations in the use of hydrocarbons as a bridge to the decarbonisation of the energy system" without promoting the advancement of knowledge, methods and foundations of non-equilibrium thermodynamics.

Sincerely yours,



Signe Kjelstrup
Prof. dr.techn. et dr. ing.
Principal Investigator Centre of Excellence, PoreLab

ATTACHED: Short Curriculum Vitae

¹ The slides and transcription of this talk is available at <http://gianpaolo-beretta.unibs.it/Trondheim-EnergyTalk-031109-text-and-slides.htm>.



Northeastern University

College of Engineering

October 24, 2017

ENI AWARD SCIENTIFIC SECRETARIAT
Fondazione Eni Enrico Mattei
Corso Magenta 63
I-20123 Milano, Italy
e-mail: eniaward@feem.it

Object: Reference Letter for the candidature of Gian Paolo Beretta to the ENI AWARD 2018 Energy Transition Prize

*Department of Mechanical
and Industrial Engineering*
334 Snell Engineering Ctr.
500 Huntington Ave.
Boston, MA 02115
617.379.3939
617.379.3920

Dear Sirs:

This letter is to support the nomination of Gian Paolo Beretta for the ENI AWARD 2018 Energy Transition Prize which I understand is intended to promote scientific knowledge and relevant technological innovations in the use of hydrocarbons as a bridge to the decarbonisation of the energy system.

I have devoted most of my career to hydrocarbon technology. In my lab at Northeastern University, my students and I have measured flame speeds of a variety of fuels and studied combustion dynamics and kinetics for the last thirty five years. I am honored to act as Editor-in-Chief of the Journal of Energy Resources Technology, an international ISI journal published by the ASME that for many years has specialized in petroleum and other advanced energy technologies. I therefore feel that my background puts me in the correct position to provide a recommendation regarding the relevance for the purpose of this edition of the ENI Prize of the five papers selected by Gian Paolo Beretta for his candidature.

First I wish to focus on the two papers that fall within my direct field of expertise, namely, the 2012 paper in Entropy and the 2016 paper in Combustion and Flame about the Rate-Controlled Constrained-Equilibrium (RCCE) method. Gian Paolo was involved in the early stages of the development of the RCCE method by its inventor, the late Professor James Keck (www.jameskeckcollectedworks.org), who proposed him to modify the existing NASA equilibrium code by Gordon and McBride to insert constraints additional to element conservation. The method evolved a lot since those early developments and many variants have been proposed by many authors worldwide. Its great potential for hydrocarbon research derives from the possibility to reduce drastically the number of species-conservation differential equations that need to be solved to predict flame propagation. For example, for the combustion of a relatively simple hydrocarbon such as methane in a nozzle configuration, the simplest kinetic scheme requires 29 species balance equations in addition to the standard momentum and energy balance equations of fluid mechanics. With the appropriate choice of constraints, the RCCE method

produces excellent results with only 4 species balance equations, thus greatly reducing the computational requirements and allowing to invest more computational resources on the simulation of turbulence. However, when Gian Paolo came back to visit me and Jim Keck at Northeastern University in 2008, two drawbacks of the method remained still unresolved: one was the linearity of constraints, and the other the lack of a systematic way to select the appropriate constraints. These challenges intrigued Gian Paolo and he started pushing us until discussion after discussion he convinced us that he had found a solution to both problems. I am convinced that the method described in the Combustion and Flame paper is an important breakthrough that will make accurate simulations of turbulent combustion finally possible, for the benefit of new combustion, partial combustion, and oxy-combustion strategies for better hydrocarbon deployment and carbon-dioxide sequestration. Without Professor Beretta's strength in applying geometrical representations and methods of mathematical physics to engineering problems, this new automatable way to select the best set of constraints for a given preset level of accuracy would have probably remained an unresolved problem for still many years.

I know that others are writing letters to comment on the papers in the Physical Review E and the European Journal of Physics. These contributions are impressive and suggestive to me, even if their technical aspects are frankly beyond my reach. However, also by talking to colleagues at international conferences, I am deeply convinced about their importance for new technologies, because the understanding and description of nonequilibrium dynamics has become one of the central challenges in the development of new energy technologies and more efficient ways to use hydrocarbons. Gian Paolo's papers present important advances which are highly welcome for a variety of fields in which nonequilibrium thermodynamics is currently viewed as the gold standard to assure fundamental consistency of models of thermal, transport, kinetic, electrochemical and other dynamical properties. Fast growing and broad fields such as nanotechnologies, microfluidics, mechanobiology, quantum heat engines, but also more traditional ones such as chemical kinetics, rely heavily on entropic modeling of highly nonequilibrium states. Gian Paolo's unifying and whole encompassing principle of steepest entropy ascent has the potential to cause cross breeding between disciplines that so far have developed almost independently, and this in turn can inspire new generations of engineers and new hydrocarbon use and decarbonisation strategies.

The paper in Energy that Gian Paolo coauthored with MIT Professor Ahmed Ghoniem proposes a new allocation method for cogeneration suitable for advanced scenarios in which a sizable fraction of the heat loads of a given local area is obtained by cogeneration and hybrid combinations of fossil fuels and solar energy. Gian Paolo's contribution is easily recognizable in the rigorous mathematical approach to this classic energy policy issue and in the originality of the resolution proposed. The paper is a follow up of the one he selected for the previous edition of the prize and has been followed with one more, also published in Energy, where the approach is extended and generalized to hybrid solar-fossil cogeneration, an important future direction for efficient use of hydrocarbons and renewable resources. I feel that this new allocation method goes to the heart of the regulatory challenge and will become an important reference for future energy policies, as a means to provide correct incentive measures to promote investments in virtuous and efficient energy systems.

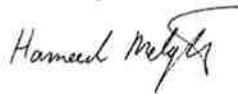
Although not included in his selection, I think it is important to mention that Gian Paolo has also coauthored, with the late MIT Professor Elias Gyftopoulos, an important textbook for teaching graduate engineering thermodynamics, based on the unique approach that they used at MIT for many years. I have been teaching for more than twenty years from this book to international graduate students with very good results, especially thanks to the clarity and rigor of the logical development of their unusual but long-due resolution of various well-known logical weaknesses of the traditional ways to teach the subject. Together with his coauthor Professor Enzo Zanchini, Gian Paolo is still very actively engaged in improving the clarity and universal understanding of

the operational meaning of entropy for nonequilibrium states. When they started this subject back in the 80's, and they removed logical loops from the traditional exposition of the foundations of thermodynamics with the objective to encompass nonequilibrium, the physics and engineering community were still repeating the mantra that "thermodynamics is a dead subject" and that "everything that could be said has been said". But in the last ten-fifteen years, the need to develop nonequilibrium applications in the small systems and quantum regime has finally attracted the attention of the broader scientific community towards the very topic of properly defining entropy in such regimes. It is for this reason that I consider Gian Paolo one of the pioneers whose very lucid intuitions have contributed to raise the subject of thermodynamics to a new level and back to a new life.

Finally, it is also relevant to mention that Gian Paolo is also a passionate enemy of disinformation about energy issues. Two years ago he gave a plenary colloquium in my department at NEU entitled "A quantitative outlook at the future of energy," that strongly impressed many of our students for its clarity, independence, and realism (his slides are still available here <http://gianpaolo-beretta.unibs.it/Beretta-Energy-NEU-Boston-24Oct14.pdf>). A few months later, he engaged in a similar mission at MIT with a lecture entitled 'Are we sure that man-made CO2 is a main cause of climatic changes?' (also for this presentation his slides are available in his website <http://gianpaolo-beretta.unibs.it/Beretta-Energy+Climate-MIT-IAP-6Jan15.pdf>). I mention these contributions even if they are perhaps outside of the direct scope of the ENI prize, because I feel that such popularizing activities witness a deep and courageous involvement on energy related research at 360 degrees, including the acknowledgement that our energy future depends on decision makers being fed with correct information about energy related issues.

I am therefore very happy to strongly recommend Gian Paolo Beretta as an exceptionally mature and deserving candidate for this 2018 ENI Prize.

Sincerely



Hamced Metghalchi
Professor
metghalchi@coe.neu.edu
+1-617-373-2973

ATTACHED: Brief Biographical Sketch

October 28, 2017

Eni Award Scientific Secretariat
Fondazione Eni Enrico Mattei
Corso Magenta 63
I-20123 Milano, Italy
e-mail: eniaward@feem.it

Subject: Letter in support of the candidacy of Prof. Gian Paolo Beretta for the 2018 ENI Energy Transition Prize

Dear Committee Members:

It is indeed a great privilege for me to write this letter in support of Prof. Gian Paolo Beretta's candidacy for the 2018 ENI Energy Transition Prize. I have known him and of his work since 1991 when it was my great pleasure to meet him in Athens, Greece at an engineering conference on thermodynamics and energy systems organized by the National Technical University of Athens and co-sponsored by the Advanced Energy Systems Division of the American Society of Mechanical Engineers (ASME). It was also my first exposure to a new paradigm of physics and thermodynamics, i.e., quantum thermodynamics (QT), for which Prof. Beretta is one of the pioneers. However, it was not until several years later, after I myself had become deeply involved with this theory, that I realized the full extent of his brilliant contributions. In fact, these contributions, based on truly profound insights of his own, have contributed greatly to our understanding of physics and thermodynamics as a unified whole and to the development of a single kinematic and dynamic description, which crosses all spatial and temporal scales. Being a thermodynamicist myself and having worked at national labs, in industry, and in academy for more than 47 years on theoretical developments in thermodynamics and on a large gamut of applications ranging from the very large scale (e.g., power and cogeneration plants, high performance aircraft, power network/microgrid systems, etc.) to the very small scale (e.g., single particle systems, particle-field systems, nano- and meso-scale reacting systems, etc.), I can attest to the incredible depth and breadth of Prof. Beretta's knowledge and contributions.

In fact, the unity of his contributions as represented by the following five papers spans the most fundamental aspects of physics and thermodynamics and of nonequilibrium at any spatial and temporal scale to the very practical aspects of rate-controlled combustion modeling as well as the allocation of primary energy in the assessment of the effectiveness of large-scale and distributed cogeneration systems (quite a range!):

1. G. P. Beretta, Steepest entropy ascent model for far nonequilibrium thermodynamics: unified implementation of the maximum entropy production principle. *Physical Review E*, **90**, 042113 (2014).
2. G. P. Beretta, Quantum thermodynamic Carnot and Otto like cycles for a two level system, *Europhysics Letters*, **99**, 20005 (2012).
3. G. P. Beretta, O. Al-Abbasi, M. R. von Spakovsky, Steepest-entropy-ascent quantum thermodynamic framework for describing the non-equilibrium behavior of a chemically reactive system at an atomistic level, *Physical Review E*, **95**(4), 042139 (2017).
4. G. P. Beretta, M. Janbozorgi, and H. Metghalchi, Degree of disequilibrium analysis for automatic selection of kinetic constraints in the rate controlled constrained equilibrium method, *Combustion and*

Flame, **168**, 342364 (2016).

5. G. P. Beretta, P. Iora, and A. F. Ghoniem, Allocating electricity production from a hybrid fossil-renewable power plant among its multi primary resources, *Energy: the International Journal*, **60**, 344-360 (2013).

It is these five papers, which constitute, I believe, in their entirety an extremely important contribution to the very basis of the ENI prize, namely, "research and development results in the field of ... [the] use of natural gas ... as well as of energy efficiency".

From a very fundamental standpoint, Prof. Beretta has been a precursor, a true pioneer of the subject of nonequilibrium quantum thermodynamics, a subject that has after his initial contributions in the early 1980's only started to bloom in the last fifteen years. For example, having observed that Schrödinger's equation of motion and its equivalent the von Neumann equation (two of the great equations of the 20th century) are correct but incomplete for the description of irreversible processes, Prof. Beretta proceeded to develop a new and much more comprehensive equation, which includes the linear dynamics of the Schrödinger/von Neumann equations but adds a non-linear dynamics at a fundamental level to capture the behavior of irreversible processes. He published a version of his equation of motion for quantum steepest entropy ascent in 1984, an equation that was independently rediscovered by Gheorghiu-Svirschevski in 2001 in a paper that appeared in *Physical Review A*. This rediscovery, however, did not encompass Prof. Beretta's even more general quantum thermodynamic equation of motion published in 1985, an equation used by Prof. Beretta and colleagues in a paper published in 2014 in *Physical Review A* to successfully predict the experimental results of the Paris group under Haroche, who was awarded the 2012 Nobel Prize for Physics. In fact, the very name "quantum thermodynamics", which in recent years has been filling the pages of top journals such as *Nature Physics*, *Nature Communications*, and *Physical Review Letters*, was at the time that Prof. Beretta introduced it viewed almost as a kind of heresy in some quarters. Nonetheless, even in those early years, Prof. Beretta's contribution did not remain unnoticed by prominent physicists. Indeed, in 1985 Sir John Maddox, the historical eclectic and far-sighted editor of the journal *Nature* (there was only one *Nature* in those days) wrote a very flattering full page editorial on Prof. Beretta's attempt to develop a quantum thermodynamics that provided a plausible resolution and a fresh perspective on the issue of unifying mechanics and thermodynamics, an issue that had engaged Ilya Prigogine (another Nobel laureate) and the Brussels' school for so many years.

Prof. Beretta, however, paid a very high price for his very independent and daring vision since MIT, in failing to recognize the potential of this new field, did not grant him tenure. My point in mentioning this here is that, as negative as this was for his early academic career, it, nonetheless, makes the case all the stronger for his deserving the ENI prize because it underscores that not only was he ahead of his time relative to the physics but even more so to the energy engineering aspects of nano-scale devices since the literature on quantum heat engines (e.g., the 2nd publication above) is now growing exponentially. In fact, in the 1st publication above, Prof. Beretta demonstrates conclusively that all of the well-known classical and quantum nonequilibrium thermodynamic frameworks can be formulated within his more general nonequilibrium first-principle, thermodynamic-ensemble approach, an approach which is applicable even far from equilibrium and requires none of the limiting assumptions found in other frameworks (e.g., that of a continuum or of local or global equilibrium or of fluctuations or...). The implications of this for how we model nonequilibrium or irreversible phenomena cannot be overstated and will impact how new technologies are developed since this new paradigm provides a microscopic-level explanation of the origins of entropy and irreversibility and provides a vehicle for gaining a deeper understanding of and for controlling the nonequilibrium phenomena present in, for example, nanotechnologies (e.g., quantum computers), spintronic devices, and the chemical and electrochemical kinetics (e.g., the 3rd publication above) of a whole series of devices from fuel cells to batteries to the combustors of all types of conventional energy conversion systems. It also has the potential for replacing the plethora of descriptions presently used in multi-scale, multi-physics nonequilibrium thermodynamic models with a single kinematic and dynamic description, which crosses all scales and does so with a significant reduction in computational overhead. It may also eventually form the basis for enhancing and in some

cases even making possible the functional design of materials from the atomistic to the macroscopic level, materials which from an energy conversion perspective are absolutely essential for realizing the scientific breakthroughs required to build a new and more sustainable energy economy.

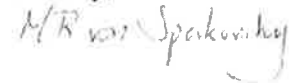
Complementing Prof. Beretta's theoretical brilliance are his consummate engineering skills and insights, which are equally as deep and relevant for the stated purpose of the ENI prize. For example, he has contributed significantly to the development of a fundamental, thermodynamically-based, model reduction method (e.g., the 4th publication above) to simplify the complex chemical kinetics of hydrocarbon combustion processes that involve hundreds of relevant species and thousands of chemical reactions. He engaged in this impressive enterprise in 1978 thanks to his Master's thesis advisor, the late MIT professor, Prof. James Keck, a student of Prof. Richard Feynman and an affiliate of the Manhattan project. Prof. Beretta wrote only a few papers with Prof. Keck, but each was very deep and significant. In fact, the impact of Prof. Beretta's work on combustion research is testified to by the following words written in 1988 about his work by John B. Heywood, a British-American MIT professor, now emeritus, still recognized to the present day by all car manufacturers and combustion researchers as one of the top experts in internal combustion engines: "His research contributions have been marked with the same high intellectual content and insight. I have followed one of his interests closely -- that related to engine combustion. His work with Professor James Keck on the structure of turbulent flames in engines is a remarkably original contribution to an extremely complex topic, which has been studied for many years. Jointly, they developed a fundamentally based description for the flame propagation process in a spark-ignition engine, which contains important and novel physical insights, as well as guidance for the practical engineer." Of course, in addition to combustion, Prof. Beretta has also contributed to widely implemented, sustainable solutions for urban waste management issues. His more recent work (i.e., the 5th publication above) into a significant and novel reevaluation of how primary energies are allocated in the use of cogeneration applications has the potential for greatly impacting how sustainable energy solutions that involve power and heat are developed in the future.

Finally, I wish to bring to your attention that Prof. Beretta was the pupil of the late Italian Prof. Mario Silvestri as well, who essentially was one of the father's of energy research in Italy and one of the first recipients of the Italgas Energy Award in 1987. Prof. Silvestri was an internationally respected researcher in heat transfer and an undisputed leader of the energy scenario in Italy in the 1980's. For ten years, he directed the Technology Committee of the Italian National Research Council, invented and shaped its finalized energy programs, and is still considered one of the fathers of nuclear energy engineering and applied energy research in Italy. He wrote: "I think superfluous to sing the praises of Prof. Beretta, for whom the works he carried out speak for themselves. But I want to emphasize the breadth of his scientific activities, ranging from classical to quantum thermodynamics, and to fluids mechanics, with equal depth in all three sectors. I therefore conclude that he is one of those rare individuals who can connect the most abstract theoretical research activity with the experimental one and represents a bridge and dialogue between applied physics and pure physics. I add that his collaborative attitude and his lending himself with enthusiasm to scientific dialectics make Professor Beretta a first-class potential leader for the field of applied physics in Italy." In 1993, Prof. Silvestri published a review of the book that Prof. Beretta coauthored with Prof. Elias Gyftopoulos of MIT. He concluded his review as follows: "In reviewing this work I decided not to react like a time-pressured referee who blesses a book he has not really read with eloquent phrases and very little criticism. I gave this text my complete attention and I suggest that it should be used in all Italian engineering faculties and not only for the degree in Mechanical Engineering. Some parts of the book can even be adopted for use in Further Education courses and the volume could usefully be located in many professional agencies. In the home, it would give added prestige to any owner." I have now used this book for over a decade and a half at the graduate level at Virginia Tech, which, without any hand waving or use of tautologies, presents both the science and engineering of thermodynamics in a way that is both simple and elegant yet mathematically and scientifically rigorous. As a thermodynamic teacher and researcher, it is my considered opinion that a sounder text on thermodynamics does not exist.

In conclusion, I believe that Prof. Beretta is not only a very gifted mechanical engineer but one of the

best if not the best thermodynamicist in the world today. No one of whom I can think is better deserving of the very prestigious ENI Energy Transition Prize.

Sincerely,

Handwritten signature of Michael R. von Spakovsky in cursive.

Dr. Michael R. von Spakovsky, Professor
Director, Center for Energy Systems Research
Recipient, 2014 ASME James Harry Potter Gold Medal and 2012 ASME Edward F. Obert Award
ASME Fellow and former Chair, Advanced Energy Systems Division (2010-2011)
Honorary Editor and former Editor-in-chief, *International Journal of Thermodynamics*



LRGP (UMR 7274)
ENSIC, 1 rue Grandville - B.P. 20451
54001 Nancy Cedex

Tel. +33 (0)3 83 17 52 83
Fax +33 (0)3 83 32 29 75
<http://www.lrgp.univ-lorraine.fr>

Nancy, November 4, 2017

ENI AWARD SCIENTIFIC SECRETARIAT
Fondazione Eni Enrico Mattei
Corso Magenta 63
I-20123 Milano, Italy

Subject: Reference Letter in support of the candidature of Gian Paolo Beretta to the ENI AWARD 2018 Energy Transition Prize

Dear Sirs;

I met Gian Paolo Beretta several times at various conferences of various series that we both used to attend more or less regularly (in particular the ECOS series on energy efficiency and exergy, the JETC series on thermodynamics). We worked together as members of scientific committees for the Joint European Thermodynamics Conference Series that he actively helped me transition from the initially French national series into a European international one, and he was the organizer of the 2013 edition which took place in Brescia. His genuine interest in advancing the field of thermodynamics, clarifying its conceptual foundations, and making the link with both fundamental physics and engineering has characterized his entire career.

Gian Paolo's several years of active participation in the early conferences on exergy in the 80's, together with Elias Gyftopoulos, came at a time when the discussions around this concept was in lack of clear definitions and complete logical rigor, while we were all convinced of the usefulness of introducing exergy analysis in the energy industry as a means to identify the sources of inefficiency. Gyftopoulos and Beretta were working and teaching in the wake of their MIT predecessors Hatsopoulos and Keenan, authors of a very innovative book on the general foundations of thermodynamics. Their approach was rather upsetting at the time, at least for the older generations, since it was based on rigorous axiomatics, and entropy was defined before heat, opposite to the traditional approach where heat is the initial notion from which entropy is defined. Together they finally put it all in an important textbook, which is both a basis for the conceptual foundations of our field, and an invaluable resource for the future generations. In fact this approach can no longer be ignored by the new textbook writers with an interest in rigorous axiomatics.

But Beretta's contributions cover a much broader scope than the above. At the same conferences, he was also presenting notable advancement in combustion research and in non-equilibrium thermodynamics. Together with James Keck, he contributed to the development of the method of constrained equilibrium for the reduction of complex chemical kinetics. In his recent 2016 paper



in Combustion and Flame, he seems to have finally found a systematic way to select constraints, an important breakthrough which removes the guesswork and opens up to any user the applicability of the reduction method that was earlier accessible only to chemical kinetic experts capable of guessing the rate controlling constraints.

In addition, Gian Paolo Beretta tackled by himself the very difficult task of clarifying and advancing the mathematical-physics background of quantum thermodynamics and non-equilibrium thermodynamics. This was done along lines of research related, but quite different from those pioneered by Ilya Prigogine in the 60's and 70's. He actually met Prigogine in 1987 at a symposium organized by ONERA in Paris on stability. Gian Paolo's approach appeared antithetic with Ilya's, and so initially those in the European community who used to identify themselves with the Brussels' school of thermodynamics were skeptical. But over the years, the engineering thermodynamics international community eventually realized that he was clarifying an important issue that had been confusing many for years: the long-standing controversy on the apparent contradiction between the principle of "maximum entropy production" emanating from Prigogine's approach, and that of "minimum entropy production". (*Note for the readers: roughly speaking, the first of these principles actually concerns a property of non-equilibrium steady-states, while the second concerns the non-equilibrium evolution of a system towards an equilibrium state*). Indeed, in his 2014 Physical Review E paper, Gian Paolo provides an impressively unifying rationalization of the different existing theories of non-equilibrium thermodynamics into the single framework that he likes to call Steepest Entropy Ascent (SEA). This finally gives a clear and general meaning to the usually rather vaguely formulated so-called principle of "maximum entropy production".

I would like to add that in a 2015 Physical Review E paper (which is not part of his selection for the present Prize) he and his students have demonstrated the strict equivalence of the dissipative part of the GENERIC model with the SAE model. The widely known GENERIC model, addressing the evolution of non-equilibrium systems towards equilibrium, was introduced in 1996 by Grmela and Öttinger, and attracted much attention. The SAE model was conceived by G.P.Beretta 15 years earlier, but was at that time restricted to quantum thermodynamics. This can be taken as a proof that indeed Gian Paolo was ahead of his times and it is fair to say that our field has benefited from his exceptionally independent and path-finding mind.

These are also the reasons why several years ago I decided to recruit him in the scientific committee that every two years awards the Ilya Prigogine Prize in Thermodynamics to a young researcher. The natural evolution of his implication is that, from 2017 on, he is taking over the chairmanship of this prestigious prize, with the unanimous support of the committee members.

I fully agree with Gian Paolo's statement that the five papers that he selected as the best representatives of his recent research results, although at first sight unrelated to one another, are instead intimately related by his 'fil rouge' and are extremely pertinent and functional to the ENI2018 Energy Transition Prize. It may seem trivial to recall that thermodynamics in general, and non-equilibrium thermodynamics in particular, is essential for energy issues. Paradoxically, this scientific domain is far from closed, and there are still a number of deep issues that need clarification and translation into tools usable by practicing engineers and researcher in energy. Besides the work above, that relates to the very roots of thermodynamics, G.P.Beretta has brought important contributions to subjects more directly and obviously related to the purpose of the ENI Prize, i.e. to promote relevant innovations in the use of hydrocarbons as a bridge to the decarbonisation of the energy system.



Since his early collaboration with James Keck, Gian Paolo studied the complex kinetic schemes of hydrocarbon combustion and contributed to advancing the rate-controlled constrained-equilibrium (RCCE) method for capturing the essential aspects of the complex kinetic schemes. His recent method for automatic selection of RCCE constraints is a very important advancement. So far, the method had limited applicability because identifying the kinetic bottleneck and hence the rate-controlling constraints required a profound understanding of the kinetic scheme and thus was accessible only to very highly educated scholars, capable of making the right "guess". Instead, the new automatic identification scheme opens up the use of the method also to the engineer unspecialized in the field.

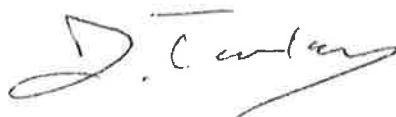
In a still different aspect of energy, Gian Paolo recently proposed a new allocation method for cogeneration and hybrid power production systems, and I have the feeling this will have an enduring impact. Indeed, it touches on the very important issue of how to design non-distorting, fair and self-consistent energy policies for giving incentives to production facilities, so as to promote virtuous behavior and higher efficiencies. As unrelated as it might sound at first sight, this topic is instead intimately connected to thermodynamics. One could even say that much of the engineering thermodynamics which in the last decades developed the widespread use of exergy analysis, is an outgrowth of the problem of allocating fuel consumption in cogeneration, namely, how much fuel should be used for the heat production and how much for the electricity.

It is clear from the above examples that Gian Paolo has the impressive ability to talk about fundamental physics and about engineering with the same ease and enthusiasm. In his lectures and keynotes, and in his papers, he is able to explain highly abstract and complex concepts in logical and clear terms, often using geometrical representations that are suggestive and help fix ideas and advance our field. Above all in my view, he is permanently trying to make the link between the engineering and applicative issues and the most fundamental questions. The scientific and industrial communities deeply need researchers with such profile.

It is therefore a pleasure for me to highly recommend Gian Paolo Beretta to the ENI AWARD 2018 Energy Transition Prize.

Daniel Tondeur

Research Director at CNRS, emeritus.



RAPHAEL MOISSIS
34 FILADELPHEOS STREET
GR 145 62 KIFISSIA
GREECE

Kifissia, October 20, 2017

ENI AWARD SCIENTIFIC SECRETARIAT
Fondazione Eni Enrico Mattei
Corso Magenta 63
I-20123 Milano, Italy
e-mail: eniaward@feem.it

Reference Letter in support of the candidature of
Gian Paolo Beretta
to the ENI AWARD 2018 Energy Transition Prize,

Dear Sirs:

The subject matter of the ENI Award 2018 "to expand the use of natural gas to *improve energy efficiency* in transport and in industrial processes" is so close to my past and present professional expertise that I feel competent to submit this letter in support of the candidature of Gian Paolo Beretta to the ENI AWARD 2018 Energy Transition Prize.

I do so considering it a privilege and pleasure.

I started my professional career at MIT as Assistant Professor of Mechanical Engineering. I had the fortune to study and work with legendary personalities such as Joseph Keenan in Thermodynamics, Asher Shapiro in Fluid Mechanics, William McAdams and Warren Rohsenow in Heat Transfer.

Back in Greece (where I returned on a one year's leave of absence from MIT that never ended ...) I have served as Governor of the Public Power Corporation (ΔΕΗ), Chairman and Managing Director of the National Gas Corporation (ΔΕΗΑ) and President of the Council for National Energy Strategy of Greece. I continue to serve as Member of the Energy Committee of the Academy of Athens and in that capacity I was member of a team of experts assigned by the European Academies Scientific Advisory Council and participated in the preparation of the study on Dedicated Storage of Electricity that was recently published by EASAC.

Not too long ago, I participated at a conference of the MIT Energy Initiative and Cyprus Institute Workshop, where I presented a paper entitled "On Bridges and Bridge Spans" that dwelt directly with the subject matter of the Eni Award.

As a professional with the above background, I respectfully submit to the Secretariat the present contribution which aims more particularly to underline the relevance of Gian Paolo Beretta's work to the subject matter of the Award, and to a lesser extent to assess its scientific value. I am certain that other people have been invited and will address the latter issue with greater authority.

Careful reading of the European Commission's Winter Package "Clean Energy for All Europeans - unlocking Europe's growth potential", reveals that Decarbonization of the energy system is the principal goal whereas promotion of

RM

renewable energy sources (RES) is a means to that end. The problem of discontinuous availability of RES and the persisting high cost of all methods of electricity storage, elevate to the highest levels of priority the search for alternate methods of achieving the decarbonization targets.

No matter which alternate method will finally predominate, it is my considered opinion that the key factor of the advancement of new technologies to improve thermodynamic efficiency in the production and use of natural gas industry, A substantial increase of the latter can only result from advancement of our understanding of basic elements of physics, of thermodynamics and in particular of nonequilibrium thermodynamics. And this is my rationale for considering Gian Paolo Beretta's research work as being of direct relevance to the Eni Award and of particular importance in the process of transition to complete decarbonization.

Indeed, I maintain that an essential key to such energy transition is to be found in the items that Gian Paolo's research touches so profoundly, namely our ability to understand, model, and master nonequilibrium thermodynamics.

On a personal level, I have met Gian Paolo several times and had the pleasure of assisting him in the preparation of a momentous website dedicated to our common friend and associate, the late MIT Professor Elias Gyftopoulos (<https://eliasgyftopoulos.org>). Thus, I feel that I have first-hand appreciation of Gian Paolo's dedication to the scientific community, even though my appreciation of his research work and scientific contribution is, as I already noted, "second-hand". This "second-hand" appreciation, however, is derived from such reputable and knowledgeable sources, that I can submit it to your judgment with due confidence.

The first reputable source was **Elias Gyftopoulos**, who was Gian Paolo's PhD thesis advisor and coauthor of many papers and-a fundamental textbook with him.

Gyftopoulos was a most serious, rigorous and beloved professor at MIT for over 40 years, a world expert on energy issues and an active and highly respected member of the world-wide scientific community. Elias wrote in 1988 the following words: "Gian Paolo is a brilliant young scientist, having a first class imaginative and creative intellect.

He has already many great achievements to his credit, and holds the promise even greater accomplishments. (...) Gian Paolo brings to this field a profound understanding of the concepts and principles of both quantum theory and general thermodynamics. I believe his research will have a permanent impact on science and engineering, and will be a source of great honor and pride to the Institution with which he will be affiliated. In addition to his work on fundamentals, Gian Paolo has been doing excellent work on problems of combustion and flame turbulence, and chemical kinetics. His publications in these areas are also first rate."

Second source was **George Hatsopoulos**, who co-advised Gian Paolo's PhD thesis, one of the most successful and highly respected Greek-American entrepreneurs, who made pioneering contributions to the field of thermodynamics, but then left MIT to found the ThermoElectron, a company that grew to a 26000-employees fortune-seucorporation. This is what he wrote in 2005: "Gian Paolo was one of the brightest and most creative young men that I have met in the Department of Mechanical Engineering at MIT. For two years (1979-1980) we met almost every Saturday morning at Thermo Electron Corporation to discuss thermodynamics. Gian Paolo was touching on things concerning the logical structure of physical theories and their impact on engineering thermodynamics, something more fundamental than technology, but which in fact is the root from which technology can really develop, and I remember Gian Paolo was unique in that respect. Gian Paolo's subsequent work

on the foundations of thermodynamics is pioneering and path finding. I believe that his contributions will have a permanent and profound impact on physics and mechanical engineering. Very few people are interested in the fundamentals of thermodynamics, and Gian Paolo rates among the best. But he has the additional very rare gift of being at the same time a profound physicist and an excellent mechanical engineer, as testified by his curriculum and list of publications, and his ability to relate to and gain respect from both the physical and the engineering community. As a result of his broad and profound understanding of the foundations, Gian Paolo is also an excellent teacher and mentor, as testified by the list of undergraduate and graduate mechanical engineering students he motivated and supervised. Gian Paolo has been an active member of the ASME, he participated in the early formation of the Advanced Energy Systems Division and contributed more than 20 top quality scientific articles to AES and HTD proceedings and ASME Transactions. He has also been an active and prudent observer of the "energy crisis" issues, as testified by his popularizing activities in the energy field (see his recent article "World energy consumption and resources: an outlook for the rest of the century") and his professional record (he was member of the board of directors of the Brescia utility company at the time they built one of the most advanced waste-to-energy cogeneration facility in Europe)."

Gyftopoulos and Hatsopoulos were two of my dearest and most esteemed friends who had written to me about Gian Paolo's work several years ago. If they still could, I am sure they would strongly and enthusiastically support his candidature to the ENI Award. And this is why I consider my duty to speak for them.

In conclusion, I wish to stress my conviction that Gian Paolo Beretta's work is the kind of fundamental research that is relevant, if not essential, to meet the purpose of the ENI Prize and, using words borrowed from my friend Elias Gyftopoulos, to say that I am especially happy to wholeheartedly, warmly, and enthusiastically support Gian Paolo Beretta's candidature to this important ENI Award.

Yours truly



Raphael Moïssis Sc.D.

ATTACHED: Brief Curriculum Vitae

Certificato dei carichi pendenti ai sensi dell'art. 60 c.p.p.

BERETTA GIAN PAOLO MARIA



**PROCURA della REPUBBLICA
MILANO**

CERTIFICATO DEI CARICHI PENDENTI

Al nome di: **BERETTA GIAN PAOLO MARIA**

data nascita: **14/04/1956**

luogo nascita: **MONZA - MB**

Su richiesta dell'interessato si certifica, ai sensi dell'art. 60 c.p.p., che dal Registro Informatizzato delle Notizie di Reato di questa Procura della Repubblica con dati aggiornati al giorno 30/04/2019 alle ore 10:51:43:

NON RISULTANO CARICHI PENDENTI

Per uso Amministrativo.

Il presente certificato non può essere prodotto agli organi della pubblica amministrazione o ai privati gestori di pubblici servizi della Repubblica Italiana (art. 40 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445), fatta salva l'ipotesi in cui sia prodotto nei procedimenti disciplinati dalle norme sull'immigrazione (d.lgs. 25 luglio 1998, n. 286). Il certificato è valido se presentato alle autorità amministrative straniere.

Si rilascia per gli usi consentiti dalla Legge.

MILANO li, 30/04/2019

Compilatore (8403)

(Il Cancelliere)

BERETTA GIAN PAOLO MARIA 30/04/2019 10:51:43

Pagina 1 di 1



Ministero della Giustizia

Sistema Informativo del Casellario Certificato Penale del Casellario Giudiziale (ART. 25 D.P.R. 14/11/2002 N.313)

CERTIFICATO NUMERO: 63966/2019/R

Al nome di:

Cognome **BERETTA**
Nome **GIAN PAOLO MARIA**
Data di nascita **14/04/1956**
Luogo di Nascita **MONZA (MB) - ITALIA**
Sesso **M**



sulla richiesta di: **INTERESSATO**
per uso: **AMMINISTRATIVO (ART. 25 D.P.R. 14/11/2002 N.313)**

Si attesta che nella Banca dati del Casellario giudiziale risulta:

NULLA

ESTRATTO DA: CASELLARIO GIUDIZIALE - PROCURA DELLA REPUBBLICA PRESSO IL TRIBUNALE DI MILANO

MILANO, 30/04/2019 10:25

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO CERTIFICATIVO
(SEMINARA ANNA MARIA)

Il presente certificato non può essere prodotto agli organi della pubblica amministrazione o ai privati gestori di pubblici servizi della Repubblica Italiana (art. 40 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445), fatta salva l'ipotesi in cui sia prodotto nei procedimenti disciplinati dalle norme sull'immigrazione (d.lgs. 25 luglio 1998, n. 286). Il certificato è valido se presentato alle autorità amministrative straniere.

Gian Paolo Beretta - Curriculum

Affiliazione:

Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale, Università di Brescia,
via Branze 38, 25123 Brescia.
Tel. +390303715568. Fax. +390303702448. Cell. +393498612568
Email: gianpaolo.beretta@unibs.it

Dati personali:

Nato a Monza il 14 Aprile 1956. Residente a in via Cerva 14, 20122 Milano. BRTGPL56D14F7040
Padre di Nicolò (1989) e Federica (1991).

Pagine web (con dettagli su attività e pubblicazioni scientifiche e documenti vari):

www.gianpaoloberetta.info

Titoli di studio:

1979: Laurea in Ingegneria Nucleare, Politecnico di Milano
1980: Master of Science in Mechanical Engineering, MIT
1982: Doctor of Science, Massachusetts Institute of Technology

Carriera accademica:

1978-1981: Research Assistant, Department of Mechanical Engineering, MIT
1981-1983: Collaboratore Tecnico-Professionale, Progetto Finalizzato Energetica, CNR, Roma
1981-1984: Assistant Professor of Mechanical Engineering, MIT
1983-1987: Ricercatore, Dipartimento di Energetica, Politecnico di Milano
1984-1986: C.R. Soderberg Assistant Professor of Mechanical Engineering, MIT
1987-1991: Professore Associato di Termotecnica, Università di Brescia
1991-1994: Professore Associato di Fisica Tecnica, Università di Brescia
1994-2019: Professore Ordinario di Fisica Tecnica Industriale, Università di Brescia

Posizioni accademiche temporanee:

1986-1987: Visiting Associate Professor, Department of Mechanical Engineering, MIT
1989-1990: Titolare per Supplenza, Corso di Energetica, Politecnico di Milano
1991-1992: Visiting Associate Professor, Department of Mechanical Engineering, MIT
2007-2008 (Fall term): Visiting Professor, Department of Mechanical Engineering, MIT
2008-2009 (Sett-Ott): Visiting Professor, Dept. of Chemistry, NTNU, Trondheim, Norvegia
2008-2009 (Nov-Dic): Visiting Professor, Dept. of Mech. Eng., Northeastern University, Boston
2009-2010 (Fall term): Cariplo Visiting Professor, Department of Mechanical Engineering, MIT
2010-2011 (Fall term): Cariplo Visiting Professor, Department of Mechanical Engineering, MIT
2011-2012 (Fall term): Cariplo Visiting Professor, Department of Mechanical Engineering, MIT
2012-2013 (Fall term): Cariplo Visiting Professor, Department of Mechanical Engineering, MIT
2014-2015 (Fall term): Visiting Professor, Dept. of Mech. Eng., Northeastern University, Boston
2018 (Gen-Feb): Visiting Professor, Dept. of Mech. Eng., Virginia Tech, Blacksburg, Virginia
2018 (Giugno): Visiting Professor, Dept. of Mech. Eng., Northeastern University, Boston

Attività organizzativa:

Coordinatore Corso DRIMI (Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica e Industriale) (2013-2016)

Coordinatore Corso TESEIM (Dottorato di Ricerca in TECnologie e Sistemi Energetici per l'Industria Meccanica) (2011-2015)

Responsabile di Ateneo per il Programma di Scambio Docenti "CARIPLO UniBS--MIT-MechE Visiting Professors" (2009-2013)

Presidente CCL (Consiglio di Corso di Laurea) in Ingegneria Meccanica (1998-2001)

Presidente CCSA (Consiglio dei Corsi di Studio Aggregati) di Ingegneria Meccanica, Ingegneria dei Materiali, Ingegneria dell'Automazione Industriale (2001-2006)

Membro Delegato nella Commissione Nazionale Test Ingegneria e di Architettura (commissione interateneo per l'organizzazione e preparazione dei Test Nazionali di Ammissione ai corsi di laurea delle Facoltà di Ingegneria e di Architettura (1997-2005)

Membro Consiglio Direttivo e Consiglio Scientifico CISIA (Centro Interuniversitario per l'Accesso alle Scuole di Ingegneria e Architettura) (2005-2007)

Presidente Commissione Test di Ammissione della Facoltà di Ingegneria (1997-2007)

Presidente Commissione Orario delle Lezioni per i Corsi per la Facoltà Ingegneria (1994-1999)

Membro Commissione Laboratori Didattici della Facoltà di Ingegneria (1998-2000)

Membro Giunta Dipartimento di Ingegneria Meccanica (1998-2000)

Responsabile Orientamento "Energia" del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (1994-2009)

Membro Collegio Docenti Dottorato in TECnologie e Sistemi Energetici per l'Industria Meccanica, TESEIM di UniBS (2006-2015)

Membro Collegio Docenti Dottorato in Energetica del PoliMI (1990-2002)

Membro Collegio Docenti Dottorato in Tecnologie per l'Energia e l'Ambiente di UniBG (2002-2012)

Attività didattica:

E' stato relatore di tesi per 86 studenti (laurea triennale, specialistica, magistrale, dottorato, vedi elenco al link: http://gianpaolo-beretta.uniubs.it/gian_paulo_beretta_theses_supervised.htm).

Presso UniBS, dal 1987 a oggi ha tenuto corsi di Termotecnica, Fisica Tecnica, Dinamica dei Fluidi, Termofluidodinamica Applicata, Termofluidodinamica, Energetica ed Energie Rinnovabili.

Presso il Politecnico di Milano ha tenuto le esercitazioni del corso di Energetica del Prof. Mario Silvestri (1984-1989), corso che poi ha tenuto per supplenza nel 1990; dal 2010 tiene il corso Thermodynamics per dottorandi PoliMI, UniBS e UniBG.

Presso il Massachusetts Institute of Technology, ha tenuto le esercitazioni del corso Thermodynamics del prof. Joseph Smith (1982-1987) ed è stato cotitolare con il prof. Elias Gyftopoulos del corso General Thermodynamics (1981-1987) e del corso Quantum Thermodynamics (1982-1986) tenuto come visiting professor anche nel 2007.

Presso la Northeastern University, Boston, ha tenuto come visiting professor il corso General Thermodynamics nel 2008 e nel 2014 e il corso Quantum Thermodynamics nel 2008.

E' autore di varie dispense in italiano adottate per vari corsi erogati in UniBS: testo su "Le nozioni di base dalla Termodinamica" 2002; "Raccolta di temi d'esame svolti di Fisica Tecnica" (in

collaborazione con i proff. Lezzi e Pilotelli) 2004 e 2014; testo sulle "Nozioni analitiche di base della Dinamica dei Fluidi e della Termofluidodinamica" 2005. Testo "Termodinamica Generale" (pubblicato per il Consiglio Nazionale delle Ricerche, Progetto Finalizzato Energetica) 1982.

Produzione scientifica:

E' autore di oltre 150 pubblicazioni scientifiche nei campi della termodinamica, della fluidodinamica, dello scambio termico, della combustione e dell'energetica. Queste includono: 64 articoli su riviste scientifiche internazionali (elenco e pdf disponibili al link: http://gianpaolo-beretta.unibs.it/gian_paolo_beretta_main_publications.htm) di cui 21 come singolo autore e 27 con 16 diversi coautori stranieri;

78 articoli in atti di congressi internazionali (elenco e pdf disponibili al link: http://gianpaolo-beretta.unibs.it/gian_paolo_beretta_proceedings.htm) di cui 23 come singolo autore e 29 con coautori stranieri;

24 articoli in atti di congressi nazionali (elenco disponibile al link: http://gianpaolo-beretta.unibs.it/gian_paolo_beretta_proceedings_national.htm);

5 brevetti, 8 testi didattici e altre 10 pubblicazioni in italiano (elenco disponibile al link: http://gianpaolo-beretta.unibs.it/gian_paolo_beretta_publications_in_italian.htm);

E' coautore del libro di testo E.P. Gyftopoulos & G.P. Beretta, Thermodynamics. Foundations and Applications, prima edizione: Macmillan, New York, 1990; seconda e terza edizione: Dover Publications, Mineola, NY, 2005, 2010.

Responsabilità di progetti di ricerca finanziati (ultimi venti anni):

Coordinatore di sede Progetto PRIN97 - Grant prot.9709116510_002 - Heat transfer and fluid dynamics of steel solidification in open cavities in presence of forced and natural convection of the liquid phase - 1/11/1997-15/03/2000 (€71,788).

Coordinatore di sede Progetto PRIN99 - Grant prot.9909113125_011 - Numerical simulations on: a) Free convection with solidification in a cavity (includes experimental activities in a steel making plant); b) Free convective heat transfer from small disks and plates; c) Convection induced by rotating disks and cylinders in rotor-stator systems - 1/11/1999-13/12/2001 (€72,304).

Coordinatore di sede Progetto PRIN01 - Grant prot.2001094741_003 - Heat transfer and fluid dynamics of binary mixtures under solidification with application to ingot and sand casting - 1/12/2001-09/01/2004 (€56,294).

Coordinatore di sede Progetto PRIN04 - Grant prot.2004098758_005 - Core-annular flow of oil and water in horizontal pipes - 30/11/2004-22/12/2006 (€ 61,800).

Responsabile di Ateneo per il Programma CARIPL0 UniBS--MIT-MechE Visiting Professors e della relativa convenzione di scambio docenti fra UniBS come Ateneo e il Department of Mechanical Engineering di MIT - 1/6/2009-30/6/2013 (€500,000, bando "Promuovere la formazione di capitale umano d'eccellenza", Fondazione Cariplo, Grant 2008-2290). Il programma ha supportato 18 stage presso MIT di docenti e ricercatori UniBS dei tre dipartimenti di Ingegneria per periodi da 21 a 90 giorni ciascuno, 4 stage di 90 giorni al MIT per dottorandi UniBS, e 11 presenze di docenti MIT presso UniBS per periodi di 14 giorni ciascuna; gli stage hanno generato oltre 30 articoli a firma congiunta UniBS-MIT pubblicati su riviste internazionali di prestigio, oltre ad altre ricadute positive di vario genere.

Coordinatore di sede Progetto PRIN09 - Grant prot.20093JPM5Z_002 -Experimental and theoretical investigation of fundamental aspects of liquid-liquid mixing and demixing - 17/10/2011-17/10/2013 (€84,000).
Principal Investigator progetto AOARD (Asian Office of Aerospace R&D, US Air Force) FA2386-10-1-4146 (Heat transfer enhancement in small-scale devices: a collaborative experimental/numerical approach - 16/9/2010-15/10/2011 (\$119,000)
Principal Investigator progetti AOARD (Asian Office of Aerospace R&D, US Air Force) FA2386-10-1-4146 e EOARD (European Office of Aerospace R&D, US Air Force) FA8655-11-1-3068 Microscale heat transfer enhancement using spinodal decomposition of binary liquid mixtures: a collaborative modeling/experimental approach - 1/9/2011-31/8/2013 (\$276,000)
Responsabile scientifico del progetto di ateneo Brescia 20-20-20 (promozione degli obiettivi di risparmio energetico, efficienza energetica e riduzione delle emissioni di CO2 sul territorio bresciano prendendo come riferimento i cosiddetti target "20-20-20" stabiliti dalla Direttiva europea 2009/29/CE) -- 5/10/2016-4/10/2018 (€180,750)
Responsabile scientifico per UniBS del progetto Regione Lombardia "Smart Grid Pilot: Banco energETICO" (ID 239275, CUP E89I17000410009) con capofila A2A Calore e Servizi srl e partners: Alfa Acciaio spa, Dhplanet srl, SIAT Italia srl (recupero calore da acciaieria a teleriscaldamento) -- 1/1/2018-30/6/2020 (€352.650)

Onoreficenze e incarichi vari:

Premio Edward F. Obert Award, ASME, 2017
Presidenza Comitato Europeo assegnazione Premio Prigogine per la Termodinamica, dal 2017
Premio Calvin W. Rice Award, ASME, 2011
Membro a vita dell'ASME (American Society of Mechanical Engineers), dal 2011
Fellow ASME, eletto nel 2006 (membro dal 1986)
Membro Italiano Comitato Europeo assegnazione Premio Prigogine per la Termodinamica, dal 2008
Membro Commissione Amministratrice ASM Brescia, Novembre 1992 - Dicembre 1994
Membro Comitato assegnazione Eurotherm Young Scientist Prize and Award, 1996
Membro Comitato assegnazione AICARR National Fellowship, 2002-2004
Membro Delegato Comitato assegnazione Borse di Studio Roberto Rocca, 2008, 2010-2013
Membro Delegato Comitato Scientifico CILEA Computational Modeling, 1995-1998
Membro Comitato Scientifico Congressi Internazionali ECOS06, ECOS07, ECOS08 su Efficiency, Costs, Optimization, Simulation and Environmental Impact of Energy Systems, 2005-2008
Membro Comitato Scientifico Congressi Internazionali JETC09, JETC11, JETC13, JETC15, JETC17, Joint European Thermodynamics Conference Series, 2008-2017
Membro Comitato Organizzatore 14th International Congress on Multiphase Flow in Industrial Plants, MFIP2017, Desenzano del Garda, Settembre 2017
Presidente Comitato Organizzatore e Scientifico 28th UIT Heat Transfer Congress, UIT2010, Brescia, Giugno 2010
Presidente Comitato Organizzatore e Scientifico 12th Joint European Thermodynamics Conference, JETC2013, Brescia, Luglio 2013

