

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**

**Procedura di valutazione per la chiamata a professore di II fascia da ricoprire ai sensi dell'art. 24, comma 6, della Legge n. 240/2010 per il settore concorsuale 01/A4 - Fisica Matematica , (settore scientifico-disciplinare MAT/07 - Fisica Matematica) presso il Dipartimento di Matematica "FEDERIGO ENRIQUES", Codice concorso 4197**

## **Tiziano Penati**

### **CURRICULUM VITAE**

#### **INFORMAZIONI PERSONALI**

<b>COGNOME</b>	<b>PENATI</b>
<b>NOME</b>	<b>TIZIANO</b>
<b>DATA DI NASCITA</b>	<b>7 LUGLIO 1977</b>

Curriculum redatto ai sensi degli artt. 46 e 47 del D.P.R. 28.12.2000, N. 445  
(Dichiarazioni sostitutive di certificazioni e dell'atto di notorietà).

#### **Informazioni personali**

**Cognome:** Penati

**Nome:** Tiziano

**Data di nascita:** 7 Luglio 1977

**Stato Civile:** Coniugato, 2 figlie (2009,2013)

**Contatti:** Tel ufficio: +39-02-50316115  
Fax: +39-02-50316090  
e-mail tiziano.penati@unimi.it

#### **Obblighi Militari**

*Assolti*, nella forma del servizio sostitutivo civile, presso l'Istituto Geriatrico-Gerontologico Pio Albergo Trivulzio (MI), nel periodo: 28 Febbraio 2002 - 31 Dicembre 2002.

## Esperienze lavorative

### Obiettivi Professionali:

I miei interessi di ricerca vertono sull'utilizzo e lo sviluppo della teoria delle perturbazioni per lo studio di aspetti locali e globali della dinamica di reticoli Hamiltoniani monodimensionali, tra cui principalmente Fermi-Pasta-Ulam (FPU), Klein-Gordon (KG) e Schroedinger Non Lineare (dNLS). Nello specifico:

- studio del fenomeno di metastabilità e tempi di equipartizione per reticoli Hamiltoniani monodimensionali;
- approssimazione della dinamica di reticoli tramite PDE interpolanti (con metodi multiscala ed equazioni di modulazione);
- forme normali risonanti per sistemi Hamiltoniani finito dimensionali e costruzione diretta di integrali primi approssimati: applicazione a problemi di ergodicità ed invarianti adiabatici nel limite termodinamico;
- forme normali risonanti per sistemi Hamiltoniani e applicazioni al problema della continuazione di orbite periodiche rispetto ad uno o più parametri perturbativi: esistenza di orbite di Lyapunov (Q-breathers), esistenza e stabilità (lineare e non) di Breathers, esistenza e stabilità lineare di Multibreathers in presenza di degenerazione.

### Posizioni Ricoperte:

**da 1 Dicembre 2013.** Ricercatore confermato presso il Dipartimento di Matematica "F. Enriques" di Milano.

**da 1 Dicembre 2010.** Ricercatore non confermato presso il Dipartimento di Matematica "F. Enriques" di Milano.

**da 1 Novembre 2006 al 31 Ottobre 2010.** Assegnista di Ricerca presso il Dipartimento di Matematica "F. Enriques" di Milano, sotto il coordinamento del Prof. Antonio Giorgilli.

**da 2 Novembre 2005 al 2 Maggio 2006.** Visiting Scientist presso il Max Planck Institute for the Physics of Complex Systems di Dresda (Germania), sotto il coordinamento del Prof. Sergej Flach.

## Istruzione e Formazione

Novembre 2005: Dottorato in Matematica, presso il Dipartimento di Matematica ed Applicazioni di Milano-Bicocca, discutendo una tesi dal titolo "Long time metastability in FPU-like chains of oscillators: almost resonant normal forms and numerical evidence." (relatore Prof. Antonio Giorgilli);

Aprile 2002: Laurea in Matematica, con la votazione di 110/110 e lode, presso il Dipartimento di Matematica "Federigo Enriques" di Milano, discutendo una tesi dal titolo "Problemi di stabilità in equazioni iperboliche." (relatore Prof. Dario Bambusi);

Luglio 1996: Diploma di Maturità Scientifica, con la votazione di 56/60, presso il Liceo Scientifico Antonio Banfi di Vimercate (MB);

---

## Qualifiche

Sono in possesso dell'abilitazione scientifica nazionale per l'accesso al ruolo di Professore di Seconda Fascia (Associato) nel settore scientifico disciplinare MAT/07 – Fisica Matematica (settore concorsuale 01/A4 – Fisica Matematica), dal 30 Marzo 2018 fino al 30 Marzo 2024.

---

## Capacità e competenze personali

### Lingue

Madrelingua: italiano;

Altra lingua: inglese

Comprensione: scritto buono, orale buono;

Parlato: interazione discreto, produzione orale buona;

Produzione scritta: buona;

### Capacità e competenze comunicative:

1. esperienza di 16 anni di insegnamento in ambito accademico (da Ottobre 2003), in qualità di esercitatore (corsi di Calcolo Differenziale, Meccanica Lagrangiana, Sistemi Dinamici ed Equazioni alle Derivate Parziali della Fisica Matematica), di docente (Biomatematica) e di tutor per attività di laboratorio (programmazione in linguaggio C); per i relativi dettagli, si rimanda alla sezione *Attività Didattica*.

2. esperienza di stesura e valutazione degli esami di profitto dei corsi tenuti;
3. esperienza di referee per alcune riviste internazionali: Physica D, Physics Letters A, Mathematical and Computer Modelling, Journal of Mathematical Analysis and Applications, International Journal of Bifurcation and Chaos;
4. esperienza di divulgazione scientifica presso convegni, workshop e conferenze di livello nazionale ed internazionale; per i relativi dettagli, si rimanda alla sezione dedicata ai Seminari.
5. esperienza di formazione di studenti triennali come tutore dei tirocini didattici presso le scuole Medie Inferiori e Superiori del territorio.
6. partecipazione e progettazione attività per la Terza Missione del Dipartimento di Matematica (evento MeetMeTonight Edizione 2017).

#### Competenze organizzative e gestionali:

1. ricoprimento di ruoli Istituzionali, quali membro eletto della Giunta di Dipartimento (quota Ricercatori) e membro delegato al Comitato Direttivo di Facoltà; per relativi dettagli, si veda la sezione *Attività Istituzionali, organizzative e di servizio*.
2. membro Commissione Orientamento-Tirocini-Stage e rapporti col COSP del Corso di Laurea in Matematica. Esperienza di pianificazione di eventi per l'orientamento alle professioni per la laurea magistrale in Matematica, assieme al Centro per l'Orientamento allo Studio ed alle Professioni (COSP) di Unimi;
3. responsabile (assieme al Dott. Sansottera) dell'organizzazione dei seminari del gruppo di Fisica Matematica del Dipartimento di Matematica; per i relativi dettagli, si veda la pagina web:  
[http://www.mat.unimi.it/users/sansotte/FM/fm\\_seminars.php](http://www.mat.unimi.it/users/sansotte/FM/fm_seminars.php)
4. organizzatore del mini-workshop: Localized dynamics in nonlinear Hamiltonian lattices , Milano, 7 - 9 gennaio 2015;
5. responsabile di fondi locali per la ricerca e finanziamenti INDAM (GN-FM); per relativi dettagli, si veda la sezione *Finanziamenti e Progetti*;
6. esperienza di relatore di tesi di laurea per i corsi di laurea Triennale di Matematica e Fisica e per il corso di laurea Magistrale di Matematica; per relativi dettagli, si veda la sezione *Attività didattica*.
7. Relatore/Tutor della Dott.ssa Veronica Danesi, ciclo XXXIII, Scuola di Dottorato di Matematica, Università degli Studi di Milano.

#### Competenze digitali:

1. conoscenza base dei sistemi operativi Windows e Linux;
2. esperienza di programmazione in C (ed utilizzo di cluster di calcolo seriale);
3. utilizzo TeX, LaTeX e relativi pacchetti;
4. conoscenza base dei softwares Maple, Mathematica, Gnuplot, Scilab.
5. conoscenza base di HTML per la creazione di contenuti web.

Patenti: sono in possesso della sola patente B, valida fino al 6 Luglio 2026.

## Ulteriori informazioni

### Pubblicazioni:

[PalP04] S. Paleari, T. Penati,

Relaxation time to equilibrium in Fermi-Pasta-Ulam system,

in Symmetry and Perturbation Theory (Cala Gonone, 2004), 255-263, G. Gaeta, B. Prinari, S. Rauch e S. Terracini editors, World Sci. Publishing (River Edge NJ, 2005).

[GioPP05] A. Giorgilli, S. Paleari, T. Penati,

Local chaotic behaviour in the Fermi-Pasta-Ulam system,

DCDS-B, Vol. 5, n.4, pp.991-1004 (2005).

[PalP05] S. Paleari, T. Penati,

Equipartition times in the Fermi-Pasta-Ulam system,

DCDS, Suppl. Vol., pp.710-720 (2005).

[PenF07] Penati T. and Flach S.,

Tail resonances of Fermi-Pasta-Ulam q-breathers and their impact on the pathway to equipartition,

CHAOS, 17,n.2, 023102 (2007).

[PalP08] S. Paleari, T. Penati,

Numerical methods and results in the FPU problem,

The Fermi-Pasta-Ulam Problem, Lect. Notes in Physics, vol. 728, G. Gallavotti Ed., pp. 239-282 (2008).

[BamMP08] Bambusi D., Muraro D. and Penati T.,

Numerical studies on boundary effects on the FPU paradox,

Phys. Lett. A, 372, 12, pp. 2039-2042 (2008).

- [BamCP09] Bambusi D., Carati A. and Penati T.,  
Boundary effects on the dynamics of chains of coupled oscillators.  
Nonlinearity, 22, pp. 923-946 (2009).
- [BamCP07a] Bambusi D., Carati A. and Penati T.,  
On the relevance of boundary conditions for the FPU paradox,  
Annali dell'Istituto Lombardo, Vol. 141, pp. 163-184 (2007).
- [BamP10] Bambusi D. and Penati T.,  
Continuous approximation of breathers in one- and two-dimensional DNLS  
lattices,  
Nonlinearity, 23, pp. 143-157 (2010).
- [BamPP10] Bambusi D., Paleari S. and Penati T.,  
Existence and continuous approximation of small amplitude breathers in  
1D and 2D Klein-Gordon lattices,  
Applicable Analysis, Volume 89, Issue 9, pp. 1313 – 1334 (2010).
- [PalP12] Paleari S. and Penati T.,  
Breathers and Q-Breathers: two sides of the same coin,  
SIAM Journal on Applied Dynamical Systems, Vol.11, No.1(2012).
- [GenGPP12] T.Genta, A. Giorgilli, S. Paleari, T. Penati,  
Packets of resonant modes in the Fermi-Pasta-Ulam system,  
Physics Letters A, 376, pp. 2038-2044 (2012).
- [GioPP12] A. Giorgilli, S. Paleari, T. Penati,  
Extensive Adiabatic Invariants for Nonlinear Chains.  
J. Stat. Phys., 148, no. 6, pp. 1106-1134 (2012).

[GioPP13] A. Giorgilli, S. Paleari, T. Penati,

An extensive adiabatic invariant for the Klein-Gordon model in the thermodynamic limit,

Annales Henri Poincare, 16 (4),pp. 897-959 (2015).

[BamGPP16] Bambusi D., A. Giorgilli, Paleari S. and Penati T.,

Normal form and energy conservation of high frequency subsystems without nonresonance conditions,

Annali Istituto Lombardo (Rend. Scienze), 147, pp. 149-165 (2013).

[PelPP16] D Pelinovsky, T Penati, S Paleari,

Approximation of small-amplitude weakly coupled oscillators by discrete nonlinear Schrodinger equations,

Review in Mathematical Physics, 28, 1650015 (2016).

[PalP16] Paleari S. and Penati T.,

An extensive resonant normal form for an arbitrary large KG model.

Annali di Matematica Pura ed Applicata, 195 (1),pp. 133-165 (2016).

[PalP16b] Paleari S. and Penati T.,

Long time stability of small amplitude Breathers in a mixed FPU-KG model,

Zeitschrift fur Angewandte Mathematik und Physik, 67(6), 148 (2016).

[PenSPKK18] T. Penati, M. Sansottera, S. Paleari, V. Koukouloyannis, and P.G. Kevrekidis.

On the nonexistence of degenerate phase-shift discrete solitons in a dnls nonlocal lattice.

Physica D: Nonlinear Phenomena, 370, pp. 1-13 (2018).

[PenSD18] T. Penati, M. Sansottera, and V. Danesi.

On the continuation of degenerate periodic orbits via normal forms:  
full dimensional resonant tori,

Communication in Nonlinear Science and Numerical Simulations, 61, pp.  
198-224 (2018).

[PenKSKP19] T. Penati, V. Koukouloyannis, M. Sansottera, P.G. Kevrekidis, and S.  
Paleari.

On the nonexistence of degenerate phase-shift multibreathers in Klein-  
Gordon models with interactions beyond nearest neighbors.

Physica D: Nonlinear Phenomena, 398, pp. 92-114 (2019).

### Preprints:

[SanDPP19] Sansottera M., Danesi V., Penati T., Paleari S.

On the continuation of degenerate periodic orbits via normal forms:  
lower dimensional resonant tori.

In preparation (2019).

[PelPP19] D Pelinovsky, T Penati, S Paleari,

Existence and stability of Klein-Gordon breathers in the small-amplitude  
limit

Proceeding of the Conference on "Mathematics of Wave Phenomena",  
held in Karlsruhe, July 2018 (submitted preprint).



### Seminari:

- Dresden (G), 5 - 9 Dicembre 2006, MPIPKS - Nonlinear Dynamics of Acoustic Modes in Finite Lattices: Localization, Equipartition, Transport - *Q-breathers, tail resonances and metastability in the FPU lattice*
- Luminy-Marseille (F), 17 - 19 Gennaio 2007-CIRM Workshop "Semiclassical Days 2007"- *FPU phenomenon and metastability in large lattices of coupled particles*
- Potsdam (G), 3 - 7 Settembre 2007-University of Potsdam Physics and Control - PHYSCON 2007 - *Q-breathers, tail resonances and metastability in the FPU lattice and beyond.*
- Dresden (G), 16 - 20 Marzo 2009, MPIPKS - Anderson Localization in Nonlinear and Many-Body Systems -*Poster session: Boundary effects on the dynamics of chains of coupled oscillators.*
- Montecatini Terme (I), 1 - 3 Ottobre 2009, Assemblea Scientifica GNFM 2009 - *Continuous approximation of breathers in one and two dimensional dNLS lattices.*
- Dresden (G), 24 - 29 Maggio 2010, AIMS 2010 - *Continuous Approximation of Breathers in One and Two Dimensional Lattices.*
- Thessaloniki (Greece), 12 - 16 Luglio 2010, NDC2010 - *Continuous Approximation of Breathers in the finite and infinite dNLS lattice.*
- Oberwolfach (Germany), 15 - 21 Settembre 2013, Workshop: Lattice Differential Equations - *An extensive adiabatic invariant for the Klein-Gordon model in the thermodynamic limit .*
- Montecatini Terme (I), 15 - 17 Maggio 2014, Assemblea Scientifica GNFM 2014 - *a GdNLS model as an extensive resonant normal form for a Klein-Gordon chain and applications.*
- Madrid (Spain), 7 -11 Luglio 2014 10th AIMS Conference - *a GdNLS model as an extensive resonant normal form for a Klein-Gordon chain and applications.*
- Philadelphia, Pennsylvania (US), 8 -11 Luglio 2016 - SIAM Conference on nonlinear waves and coherent structures - *Generalized dNLS Models as Normal Forms for KG Lattices and Applications.*
- Leiden (Netherlands), 29 Agosto - 2 Settembre 2016 - Lorentz Center Workshop : Analysis and Applications of Localized Structures in Nonlinear Media - *Non existence of vortex discrete Solitons in a non local 1D dNLS model.*
- Montecatini Terme (I), 4 - 6 Maggio 2017, Assemblea Scientifica GNFM 2017 - *Non existence of phase-shift discrete solitons in a non local dNLS model.*

- Venezia (I), 18 - 22 Giugno 2018 - Partecipazione alla conferenza: Perspectives in Hamiltonian Dynamics - *On the continuation of degenerate periodic orbits via normal form with some applications*
- Salonicco (Greece), 3 - 8 Settembre 2018 - Invito presso Studitorium of Mechanics in the Department of Physics of the Aristotle University of Thessaloniki - *Continuation of degenerate periodic orbits in nearly inte-grable Hamiltonian systems*
- Montecatini Terme (I), 4 - 6 Ottobre 2018, Assemblea Scienti ca GNFM 2018 - *On the continuation of degenerate periodic orbits via normal form*
- Leiden (Netherlands), 8 -12 Luglio 2019 - Equadiff Conference 2019 - *Existence and nonexistence of degenerate phase-shift multibreathers in Klein-Gordon models via dNLS approximation.*

---

## Attività Didattica:

### Insegnamento area Calcolo differenziale/Analisi Matematica

1. *Analisi Matematica 1*, Elementi, d.ssa M. Mauri - Corso di Laurea in Informatica, Università Milano Bicocca; da Marzo 2004 a Giugno 2005;
2. *Elementi di Analisi Matematica (A) e di Geometria Analitica*, Prof.ssa C. Cerutti/ Dr. M. Boella/Dr. G. Mola - Anno di corso 1, Semestre I, Allievi Meccanici/Energetici/Aeronautici/Gestionali, Milano Bovisa; da Novembre 2006 a Gennaio 2011;
3. *Istituzioni di Matematiche*, Prof. M. Tarallo - Corso di Laurea Triennale in Informatica, Università Milano; da Marzo 2007 a Giugno 2007.

### Insegnamento area Sistemi Dinamici/Fisica Matematica

1. *Laboratorio di programmazione in C*, Prof. A. Giorgilli - Corso di Laurea in Matematica e Fisica, Università Milano Bicocca; da Ottobre 2003 a Gennaio 2005;
2. *Fisica Matematica 1*, prof. D. Bambusi, Prof. A. Giorgilli, Dr. S. Paleari - Corso di Laurea Triennale in Matematica, Università Milano; da Marzo 2008 a Giugno 2013 e da Marzo 2019 a Giugno 2019;
3. *Metodi e Modelli Matematici per le Applicazioni*, Dr. S. Paleari - Corso di Laurea Triennale in Matematica, Università Milano; da Marzo 2012 a Giugno 2012;
4. *Fisica Matematica 2*, Prof. G. Gaeta, Prof. D. Bambusi - Corso di Laurea Triennale in Matematica, Università Milano; da Settembre 2013 a Gennaio 2018;
5. *Meccanica Analitica 1*, Prof. D. Bambusi - Corso di Laurea Triennale in Fisica, Università Milano; da Settembre 2016 a Gennaio 2017.

## Insegnamento area Biomatematica

1. *Biomatematica 1*, Prof. G. Gaeta - Corso di Laurea Magistrale in Matematica, Università Milano; da Novembre 2008 a Gennaio 2009;
2. *Modelli matematici in biologia evoluzionistica e ambientale*, Prof. G. Gaeta (2011), titolarità del corso (2012 in poi) - Corso di Laurea Magistrale in Biologia dell'evoluzione (BIOEVO), Università Milano; da Novembre 2011 a Gennaio 2019 (i giudizi degli studenti sull'ultimo triennio di questo corso sono disponibili online, alla pagina del docente).

## Esperienza di relatore di elaborati di laurea e tesi magistrali

*Esperienza di relatore per i corsi di laurea Triennale di Matematica e Fisica.*

1. Formulazioni del Teorema della Media per sistemi ad una variabile veloce - Dott. A. Mentasti
2. Applicazione del teorema della media alla precessione del perielio di Mercurio - D.ssa M. Cavalleri
3. Approssimazione variazionale di breathers nell'equazione di Schrodinger non lineare discreta - Dott. G. Plazzotta
4. La stabilità con il metodo di Lyapunov - D.ssa G.S. Negri
5. Quasi integrali del moto per reticoli Hamiltoniani - Dott. G. Giannelli
6. Modelli per il trattamento di epidemie virali - D.ssa M. Tommasi
7. Dinamica localizzata in catene di oscillatori con debole interazione Hertziana - D.ssa S. Dal Lago
8. Il problema dei tre corpi e il modello Lunare di Hill - Dott. M. Bonfanti (Fisica)

*Esperienza di relatore per il corso di laurea Magistrale di Matematica:*

1. Il fenomeno della localizzazione dell'energia in un modello di Klein-Gordon: uno studio perturbativo - Dott. D. Corbetta
2. Il metodo multiscala ed il problema di FERMI-PASTA-ULAM - D.ssa A. Bessi
3. Il teorema della varietà centro: dalla teoria delle biforcazioni alla teoria delle perturbazioni per sistemi Hamiltoniani. - D.ssa L.Zanni
4. Continuazione di orbite periodiche su tori risonanti - D.ssa V.Danesi
5. Esistenza e Stabilità di Solitoni Discreti nel modello di Schrodinger non lineare - D.ssa S.Dal Lago

### *Altro*

Sono relatore/tutor della Dott.ssa Veronica Danesi, ciclo XXXIII, Scuola di Dottorato di Matematica, Università degli Studi di Milano.

### Finanziamenti e Progetti:

1. sono attualmente membro dell'unità di Milano del progetto PRIN "New frontiers of Celestial Mechanics: theory and applications" (2017); responsabile locale Dott. M.Sansottera.
2. sono stato membro dell'unità di Milano del progetto PRIN "Teorie geometriche e analitiche dei sistemi Hamiltoniani in dimensioni finite e infinite" (2010-2011); responsabile locale Prof. D.Bambusi.
3. sono stato membro dell'unità di Milano del progetto PRIN "Teoria delle perturbazioni ed applicazioni alla Meccanica Statistica ed all'Elettrodinamica " (2007); responsabile locale Prof. A.Giorgilli.
4. sono attualmente membro del Progetto Giovani 2019 del GNFM (INDAM) dal titolo "Low-dimensional Invariant Tori in FPU-like Lattices via Normal Forms" (3200 euro), responsabile Dott. M. Sansottera.
5. sono stato membro del Progetto Giovani 2018 del GNFM (INDAM) dal titolo "Resonant Normal Forms in Hamiltonian Systems " (3000 euro), responsabile Dott. M. Sansottera.
6. sono stato responsabile del Progetto Giovani 2017 del GNFM (INDAM) dal titolo "Normal Form techniques in Lattice Dynamics and Celestial Mechanics: perturbed resonant dynamics via resonant normal forms" (3000 euro).
7. sono stato membro del Progetto Giovani 2011 del GNFM (INDAM) dal titolo "Metodi perturbativi e multiscala in reticoli nonlineari" (2500 euro), responsabile Prof. S. Paleari.
8. sono stato titolare del fondo rettorale per il supporto alla ricerca per giovani, nei periodi Novembre 2015-Novembre 2016 (3120,00 euro), Novembre 2016-Novembre 2017 (2500,00 euro), Novembre 2017-Novembre 2018 (2500,00 euro).

---

### **Attività Istituzionali, organizzative e di servizio:**

2014 - 2017

Giunta di Dipartimento (Matematica): tra i compiti principali, si possono citare la gestione del fondo di incentivazione alla ricerca di Ateneo, la gestione degli spazi e degli arredi, supporto al Direttore nella gestione dei rapporti con il personale, l'interfacciamento con la Commissione Informatica su alcune questioni particolari.

2014 - 2017

Comitato direttivo di Facoltà : tra i compiti principali, vi sono la verifica dell'attività didattica della facoltà, con particolare attenzione ai corsi di servizio ed all'analisi statistica del percorso degli studenti, l'organizzazione dell'attività istituzionale di orientamento in ingresso/uscita, interfacciandosi col COSP.

2015 - adesso

Commissione Orientamento-Tirocini-Stage e rapporti col COSP (Matematica): la commissione si occupa, assieme ad una rappresentanza degli studenti, di organizzare eventi di orientamento in uscita, interfacciandosi con le aziende del territorio che periodicamente vengono invitate in Dipartimento (Allianz, Accenture, STMicroelectronics, Ernst-Young, Gruppo Energent, Gruppo Reti, BE-Consulting, Albion-Consulting, Kubepartners, Protivi, SDG). La stessa Commissione si occupa degli eventi OpenDay (Ateneo e Facoltà) e CareerDay/JobFair (Ateneo e Facoltà). La Commissione si occupa anche dell'incontro annuale con le Parti Sociali (Assolombarda, Dirigenti, Enti, etc...) e dei rapporti con le Aziende per Tirocini e Stage degli studenti.

### Gruppi di appartenenza

GNFN: Gruppo Nazionale di Fisica Matematica (INdAM);