

## **Generalità**

Nato a S.Ferdinando di Puglia (FG) il 23.08.1941  
Laureato in Fisica all'Università di Torino nel 1965

Tecnico laureato presso l'Istituto di Chimica Generale ed Inorganica della Facoltà di Farmacia di Torino, dal 1965 al 1982.

Professore incaricato (poi stabilizzato) di Fisica per il corso di laurea in Chimica e Tecnologie Farmaceutiche presso la Facoltà di Farmacia di Torino, dal 1972 al 1982

Professore Associato della stessa disciplina dal 1982 presso la stessa Facoltà, in seguito alla 1ª tornata di giudizi di idoneità (1ª disciplina: Struttura della Materia). Attualmente, Professore Associato all'Università di Torino, nel settore scientifico disciplinare FIS/01 (Fisica Sperimentale)

## **Attività didattica**

Quella istituzionale, per la quale è associato: Fisica per il corso di laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche dell'Università di Torino, dal 1972 ad oggi, nel corso della quale ha anche organizzato un laboratorio di esercitazioni.

Relatore di numerose tesi di laurea per studenti dei corsi di laurea in Fisica, in Chimica e in Scienza dei Materiali dell'Università di Torino, su argomenti di Fisica dei Materiali e di Metallurgia Fisica.

Ha svolto attività seminariali nei corsi di Fisica dello Stato Solido e di Scienza dei Metalli della Facoltà di Scienze M.F.N. di Torino, su argomenti riguardanti le proprietà elastiche e la termocinetica.

Ha svolto attività di tutoraggio per: a) studenti di Scienza dei Materiali dell'Università di Delft (Olanda) durante il loro previsto stage presso istituzioni estere, su argomenti riguardanti la preparazione e lo studio di materiali metallici amorfi (1992/93/94); b) dottorando di ricerca egiziano, dell'Università del Cairo, con borsa del Ministero degli Esteri, su misure di resistività elettrica in leghe leggere e materiali amorfi (1994); c) dottorando di ricerca spagnolo, del Politecnico di Valencia, su misure di calorimetria differenziale in compositi a matrice di alluminio (1998)

Dal 1998 al 2003, affidatario del corso di Proprietà e Struttura dei Materiali (modulo: Proprietà Elettromagnetiche dei Materiali), per il corso di laurea in Scienza dei Materiali

Dal 1999 al 2002, affidatario del corso di Fisica dei Materiali presso la Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Torino (corso di laurea in Scienza dei Materiali)

Dal 2002, affidatario del modulo "Materiali Compositi a Matrice Metallica", per la laurea specialistica in Scienza dei Materiali dell'Università di Torino

Ha fatto parte del collegio internazionale giudicante la tesi di dottorato in Ingegneria Industriale della Universidad Politecnica de Valencia del dott. D.Busquets Mataix, sulla interazione matrice-particella in compositi a matrice di alluminio (Valencia, 1999)

Ha fatto parte del collegio referente per la tesi di dottorato in Fisica, sulle tecniche spettroscopiche nei processi di saldatura laser e ad arco, del dott. A.Ancona (Bari, 2001)

Ha pubblicato il volume "Lezioni di Fisica, con esercizi" (casa editrice Cortina, Torino) prevalentemente per gli studenti del suo corso istituzionale.

## **Attività di ricerca, di organizzazione e di coordinamento**

Ha tenuto su invito lezioni e seminari su argomenti riguardanti la propria attività scientifica; fra gli altri, a Vallombrosa (1976) sulla ricristallizzazione primaria, a Modena (1984) e a Cagliari (1989) sull'impiego della calorimetria a scansione, a Bologna (1986) e a Milano (1989) sui vetri metallici, a Milano (1989), ad Ancona (1992), a Bari (2000) e Roma (2003) sulle trasformazioni di fase in leghe di alluminio.

Ha preso parte a numerosi congressi, nazionali e internazionali, presentando comunicazioni orali e/o posters sulla propria attività di ricerca. Fra gli altri, tutti i congressi sulle leghe di alluminio (ICAA), alcuni sui materiali rapidamente solidificati (RQM), alcuni della SIF, tutti quelli di Fisica della Materia (INFMeetings), alcuni della Società Europea dei Materiali (E-MRS), alcuni dell'AIM.

Ha fatto parte del Comitato Organizzatore del Congresso di Chimica dello Stato Metallico, svoltosi a Torino nel 1982, sulla struttura e le trasformazioni di fase di materiali metallici.

Ha organizzato, con colleghi del proprio gruppo, l'International Workshop on Metastable Metallic Glasses: principles and applications", tenutosi a Torino nel marzo 1989. I lavori presentati al Workshop sono stati pubblicati su un volume speciale del Philosophical Magazine

Oratore invitato, da parte dell'Accademia delle Scienze della Polonia, per una lecture sul rilassamento strutturale in leghe amorfe (Varsavia, 1985).

Nel 1987 e' stato responsabile di un contratto di ricerca triennale con l'ENEA su "Sviluppo e studio di materiali avanzati: vetri metallici"

Oratore invitato, da parte dell'Istituto di Fisica di Bratislava, per una lecture sui fenomeni di riordinamento reticolare a corto raggio in vetri metallici (1988)

Dal 1994, è responsabile per l'Università di Torino di una convenzione per scambi culturali con l'Università di Delft (Olanda), presso la quale ha soggiornato in diversi periodi per attività nel campo delle leghe amorfe, mediante misure di modulo di Young (tramite velocità del suono) e di resistività elettrica.

Responsabile locale (1999/2000) di un Progetto Avanzato di Sezione dell'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia, sulle trasformazioni di fase in materiali metallici metastabili, in collaborazione con l'Università di Ancona.

Ha svolto uno stage di ricerca di un mese, nel dicembre 2002, all'Università di Tandil (Argentina), nell'ambito di un accordo di cooperazione scientifica Italia-Argentina sul progetto "Studio delle trasformazioni strutturali in leghe da invecchiamento a base di alluminio", in collaborazione col Politecnico di Milano

E' inserito, in qualità di collaboratore, in diversi progetti di ricerca sia nazionali che europei, sulle trasformazioni di fase in materiali metastabili ottenuti con tecniche di rapida solidificazione.

Responsabile locale di un progetto FIRB (2002) su "Nanoaggregati con vacanze in leghe di alluminio", in collaborazione col Politecnico di Milano.

Membro del Consiglio Direttivo dell'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia dal 1994 al 2001, in qualità di Direttore dell'Unità di Ricerca Torino-Università. In questa veste, ha coordinato l'attività di una cinquantina di ricercatori, distribuiti in varie Sezioni Tematiche. Su incarico dell'INFM, ha fatto parte di una Commissione per la stesura di uno schema di domanda per la costituzione di Centri di Ricerca e Sviluppo. I lavori, in diverse sedute, hanno portato alla definizione di criteri di massima da adottare per una iniziativa innovativa nel campo della ricerca a carattere nazionale.

Ha svolto attività di "referee" per lavori di Fisica dello Stato Solido e di Metallurgia Fisica, su richiesta di riviste a carattere internazionale (Journal of Physics: Applied Physics, Journal of Physics: Condensed Matter, Materials Science & Engineering, Philosophical Magazine, Acta Metallurgica et Materialia, Metals Science Forum).

Ha svolto attività di referaggio per un progetto di ricerca presentato alla Provincia Autonoma di Trento.

E' autore o coautore di un centinaio di pubblicazioni scientifiche (di cui acclude elenco), prevalentemente su riviste a carattere internazionale.

### ***Attività varie***

Negli anni 1979-80, ha progettato e fatto costruire, in collaborazione con il "Galileo Ferraris" di Torino, il primo dispositivo in Italia per la produzione in laboratorio di nastri metallici amorfi, in atmosfera controllata, col metodo di "melt spinning".

Intorno al 1980, ha progettato e realizzato un dispositivo (brevettabile, attualmente) per la misura “in situ” di variazione di resistenza elettrica, col metodo delle 4 punte, in salita lineare di temperatura o in isoterma, in atmosfera controllata, dall’ambiente a circa 600°C.

Una sintesi dell’attività scientifica del candidato permette di individuare le seguenti principali linee di ricerca:

Ricristallizzazione primaria. Scopo dello studio è stato l’esame dell’influenza di elementi aggiunti in sostituzione (al ferro e al rame di elevata purezza) e in concentrazione variabile da poche p.p.m. a qualche %, sui processi di riordinamento reticolare in seguito a trattamenti termici. La ricerca ha condotto ad una revisione critica delle teorie correnti sul moto delle interfacce solido-solido, evidenziando, oltre all’effetto noto della diversa dimensione dell’atomo di impurezza rispetto al metallo-base, anche un effetto di differente struttura elettronica sui fenomeni di autodiffusione al bordo che regolano il processo di nucleazione e crescita di una fase cristallina.

Crescita primaria e secondaria dei grani. Particolare interesse ha lo studio dei parametri che regolano il processo di ingrossamento del grano cristallino, al fine di evitare la sua crescita irregolare che peggiorerebbe le caratteristiche di impiego del materiale. La ricerca è stata condotta su ferro di elevata purezza e su leghe a base ferro contenenti elementi di sostituzione o precipitati. Sono state individuate le condizioni che determinano il blocco della crescita normale e che conducono all’ingrossamento di pochi grani. E’ stata compiuta un’indagine statistica delle dimensioni del grano, individuando nei parametri di asimmetria della distribuzione iniziale una essenziale informazione sul tipo di crescita che può aver luogo in seguito a trattamenti termici successivi a deformazioni plastiche.

Vetri metallici (leghe metalliche amorfe). Il candidato, insieme ad altri ricercatori del gruppo in cui opera, è stato il primo in Italia a preparare e caratterizzare questi materiali, mettendo a punto fra l’altro un sistema di rapida solidificazione in atmosfera controllata (melt spinning) che ha permesso di ottenere un centinaio di composizioni di varia natura sotto forma di nastri sottili. La ricerca in questo settore può essere sintetizzata nello studio del rilassamento strutturale per l’ottimizzazione, tra l’altro, di proprietà magnetiche, e nello studio della cinetica di cristallizzazione.

Leghe leggere e compositi. Costituiscono un valido esempio di come la ricerca di base possa utilmente essere di supporto alla ricerca applicata e riceverne utili indicazioni. Lo studio è stato compiuto essenzialmente su leghe a base Al, per individuare i meccanismi di precipitazione in seguito a trattamenti termici. I principali risultati ottenuti possono essere sintetizzati nella individuazione delle sequenze di trasformazione di fase e della loro cinetica. Di recente, l’attività del candidato è stata volta all’individuazione di trattamenti termici atti ad incrementare le proprietà di leghe leggere, mediante lo studio comparato, con diverse tecniche, della interazione soluto-vacanze reticolari nelle primissime fasi della decomposizione di materiali ottenuti in condizioni di metastabilità. Di particolare rilevanza sono i risultati ottenuti con annichilazione di positroni (in collaborazione col Dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano) e con tecniche di diffrazione a basso angolo, sia di raggi X che di neutroni (Milano, Ancona, Grenoble, Tandil).

Principali tecniche di indagine impiegate: a) generiche di metallografia (trattamenti termici di vario tipo, pulitura provini, microdurezze, etc.); b) calorimetria differenziale a scansione; c) microscopia, ottica ed elettronica; d) diffrazione ad alto angolo di raggi X; e) variazioni di resistività elettrica in scansione di temperatura e in isoterma.