Curriculum vitae di Luigi Orsina

- Laureato in Matematica presso l'Università di Roma "La Sapienza" nel 1988, ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Matematica presso la stessa Università nel 1993.
- Nel 1992 ha vinto un concorso da ricercatore in Analisi presso l'Università di Roma "La Sapienza", e nel 1995 è diventato ricercatore confermato presso lo stesso ateneo.
- Nel 1998 ha vinto un concorso da professore associato in Analisi, ed è stato chiamato a ricoprire un posto di professore associato dalla Facoltà di scienze matematiche, fisiche e naturali dell'Università di Roma "La Sapienza".
- Nel 2001 è risultato idoneo ad un concorso da professore ordinario, ed è stato chiamato a ricoprire un posto di professore ordinario dalla Facoltà di scienze matematiche, fisiche e naturali dell'Università di Roma "La Sapienza".
- Dal 1992 ad oggi ha insegnato corsi di analisi per i corsi di laurea in Matematica, Fisica, Chimica, Informatica e Architettura dell'Università di Roma "La Sapienza", nonché corsi di dottorato. È stato relatore di numerose tesi di laurea (quadriennale, triennale, specialistica e magistrale), nonché di quattro tesi di dottorato.
- È stato Presidente del Consiglio di area didattica in Matematica nel triennio 2015-17, ed è responsabile della Laurea magistrale in Matematica presso la stessa università, nonché vicepresidente del Cosnsiglio di area didattica in Matematica.
- Dal 2016 è referente per la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali nel Gruppo QuID — Qualità e Innovazione per la Didattica della "Sapienza".
- È stato invitato numerose volte all'estero per soggiorni di ricerca, ed ha tenuto numerose conferenze in convegni nazionali ed internazionali.
- È *associate editor* della rivista "NoDEA" ed ha svolto e svolge attività di *referee* per diverse riviste internazionali.
- È stato responsabile scientifico dell'Unità locale di Roma "La Sapienza" del progetto PRIN 2010 dal titolo "Calcolo delle Variazioni" (coordinatore nazionale, Gianni Dal Maso; progetto finanziato).

Sul database di MathSciNet risulta autore di 80 pubblicazioni, con 1527 citazioni (le prime tre pubblicazioni più citate hanno 258, 177 e 162 citazioni) ed un h-index di 18 (dati aggiornati a marzo 2019).

I principali settori di interesse della ricerca sono le equazioni ellittiche non lineari con dati irregolari e le equazioni paraboliche non lineari con dati irregolari. Nel seguito vengono brevemente descritte alcune delle problematiche affrontate.

Equazioni ellittiche non lineari con dati misura

Lo studio delle equazioni ellittiche con dati misura inizia a metà degli anni '60 con i risultati di esistenza ed unicità delle soluzioni dimostrati da Guido Stampacchia nel caso lineare. L'approccio "per dualità" di Stampacchia non è però estendibile al caso non lineare, e solo alla fine degli anni '80 l'esistenza di soluzioni viene dimostrata (da Lucio Boccardo e Thierry Gallouët). Il problema dell'unicità delle soluzioni viene dapprima risolto nel caso di dati in L^1, e successivamente esteso a caso di misure "assolutamente continue" rispetto alla p-capacità (L. Boccardo, T. Gallouët, L. Orsina, 1996). Per tali misure, nello stesso lavoro, viene dimostrato un teorema di decomposizione (come somma di una funzione di L^1, e di un elemento di $W^{-1,p'}$), che è alla base dei successivi sviluppi della teoria. In un lavoro del 1999 (G. Dal Maso, F. Murat, L. Orsina e A. Prignet) viene infatti dimostrata l'esistenza di soluzioni "rinormalizzate" per equazioni ellittiche non lineari con dati misura; nella definizione di tali soluzioni viene specificato con precisione l'effetto sulla soluzione della parte "singolare" (rispetto alla p-capacità) del dato misura: che è quello di renderla infinita sul suo supporto. Le tecniche messe a punto per dimostrare l'esistenza e la stabilità delle soluzioni rinormalizzate, in particolare la localizzazione dello studio delle soluzioni tramite opportune funzioni cut-off, sono state poi utilizzate in altri lavori (anche di altri autori) per dimostrare non esistenza di soluzioni per equazioni ellittiche quasilineari con termini di ordine inferiore dipendenti dalla soluzione o dal gradiente della soluzione (si veda più sotto).

Equazioni paraboliche non lineari con dati misura

Gli stessi problemi (esistenza di soluzioni ed unicità) che si incontrano per le equazioni ellittiche sono presenti anche per le corrispondenti equazioni paraboliche, "aggravati" dal fatto che le derivate temporali delle soluzione hanno una regolarità ben "peggiore" se il dato è una misura rispetto a quello che succede per dati più sommabili (in L^2, ad esempio). Il principale problema risolto in questo caso — e che ha portato alla dimostrazione dell'esistenza di soluzioni per misure generali in un lavoro in collaborazione con L. Boccardo, A. Dall'Aglio e T. Gallouët (1997) — riguarda la convergenza quasi ovunque della successione dei gradienti di soluzioni approssimanti (ottenute regolarizzando i dati). Sempre nell'ambito delle equazioni paraboliche, sono stati dimostrati risultati di regolarità delle soluzioni in dipendenza della sommabilità dei dati, estendendo al caso non lineare i classici risultati dovuti ad D.G. Aronson e J. Serrin.

Equazioni ellittiche quasilineari con termini di ordine inferiore

Nel campo di tali equazioni, sono stati affrontati due filoni di ricerca; in uno, il termine di ordine inferiore dipende solo dalla soluzione, nell'altro anche dal gradiente della soluzione; in entrambi i casi, tale termine è "assorbente", nel senso che ha lo stesso segno della soluzione. Nel caso in cui il termine di ordine inferiore abbia lo stesso segno della soluzione e sia di tipo potenza, è stato dimostrato (in un ben noto lavoro di P. Benilan e H. Brezis) che — già nel caso in cui l'operatore differenziale sia il laplaciano — non c'è esistenza di soluzioni se il dato è una massa di Dirac e la potenza è "troppo grande" (in dipendenza della dimensione). Nel caso non lineare è stato dimostrato lo stesso risultato di non esistenza (dimostrando che successioni di soluzioni approssimanti convergono a zero), specificando la precisa relazione che intercorre tra l'esponente del termine di ordine inferiore, la dimensione dello spazio ambiente, la crescita (di tipo p-laplaciano) dell'operatore e la r-capacità rispetto alla quale è singolare il dato (L. Orsina, A. Prignet, 2000 e 2002). Nel caso ("critico") in cui il termine di ordine inferiore sia del tipo e^u, è stato anche dimostrato l'esatto comportamento asintotico delle soluzioni approssimanti (D. Bartolucci, F. Leoni, L. Orsina, A. Ponce, 2005). Sono anche stati dimostrati risultati di esistenza per equazioni (e sistemi di equazioni) con termini di ordine inferiore dipendenti dalla soluzione non necessariamente localmente sommabili (L. Orsina, A. Ponce, 2008). Se il termine di ordine inferiore dipende anche dal gradiente della soluzione ed è "a crescita naturale" (crescita con esponente p se l'operatore è il p-laplaciano), sono stati dimostrati risultati di non esistenza di soluzioni per dati singolari rispetto alla p-capacità (L. Boccardo, T. Gallouët, L. Orsina, 1997, contemporaneamente ad un lavoro di H. Brezis e L. Nirenberg che affrontano lo stesso problema dal punto di vista delle singolarità rimuovibili), nonché risultati di stabilità delle soluzioni anche in presenza di dati non limitati in L^1 (L. Orsina, A. Porretta, 2001), risolvendo una congettura di H. Brezis. Di tali problemi è stato studiato anche il caso parabolico. In tempi recenti, sono stati studiati problemi in cui il termine di ordine inferiore è singolare rispetto alla soluzione, problemi collegati alla ricerca delle cosiddette "large solutions" per equazioni ellittiche semilineari (D. Arcoya, J. Carmona, T. Leonori, P. Martinez, L. Orsina, F. Petitta, 2009).

Equazioni ellittiche semilineari

Un altro campo di studio riguarda le equazioni ellittiche semilineari, per le quali sono stati studiati, tra gli altri, problemi di esistenza e regolarità delle soluzioni nel caso sublineare (L. Boccardo, L. Orsina, 1994), per problemi non lineari di tipo Landesman-Lazer (D. Arcoya, L. Orsina, 1997), per problemi con termini semilineari di tipo Hardy (L. Boccardo, L. Orsina, I. Peral, 2006), e per problemi con termini semilineare di tipo esponenziale, estendendo al caso uniformemente ellittico, ed al caso di dimensione maggiore di 2, ormai classici risultati dovuti ad H. Brezis e F. Merle (D. Bartolucci, F. Leoni, L. Orsina, 2005 e 2007).

Principio del massimo per equazioni di Schrödinger

Di recente, in una serie di lavori con A. Ponce, si è affrontato lo studio del principio di massimo forte per equazioni di Schrödinger, in presenza di potenziali sia in spazi di Lebesgue, che meramente misurabili (purché positivi). Oltre al principio del massimo, si è studiata la validità (o il fallimento) del principio di Hopf, in questo caso in presenza di potenziali solo localmente sommabili.