

# **Uso di HARPS-N al TNG**

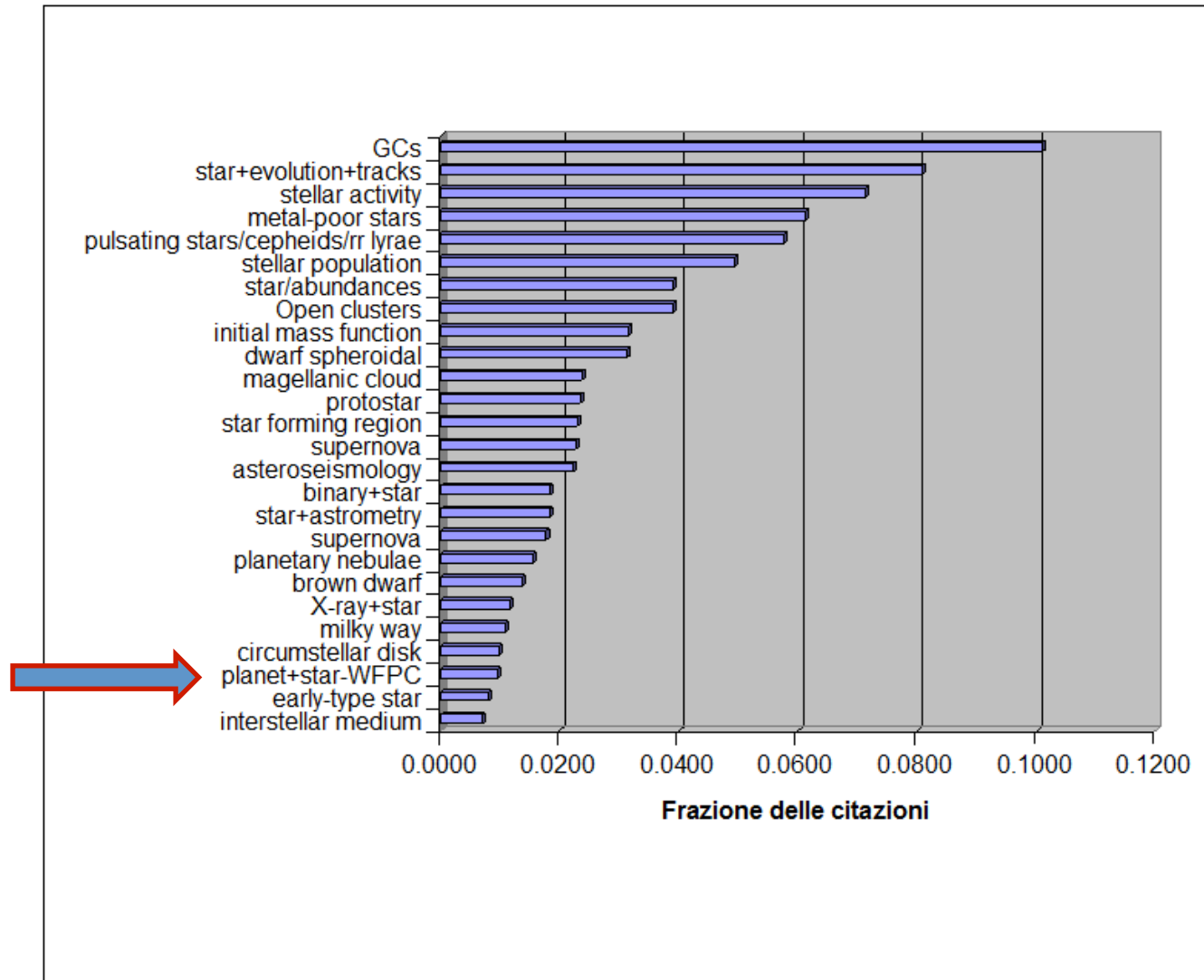
Raffaele Gratton

INAF – Osservatorio Astronomico di  
Padova

# HARPS-N al TNG

- Opportunita' di avere ampio accesso ad uno strumento altamente competitivo per la misura di velocita' radiali di alta precisione
- Interesse in due aree scientifiche principali:
  - Pianeti extrasolari
  - Asterosismologia
- Rischi
  - Comunita' italiana non ha una grande tradizione in questo campo. Questo vale in particolare per i pianeti extrasolari

# Impatto della ricerca italiana sui pianeti extrasolari



# Survey SARG

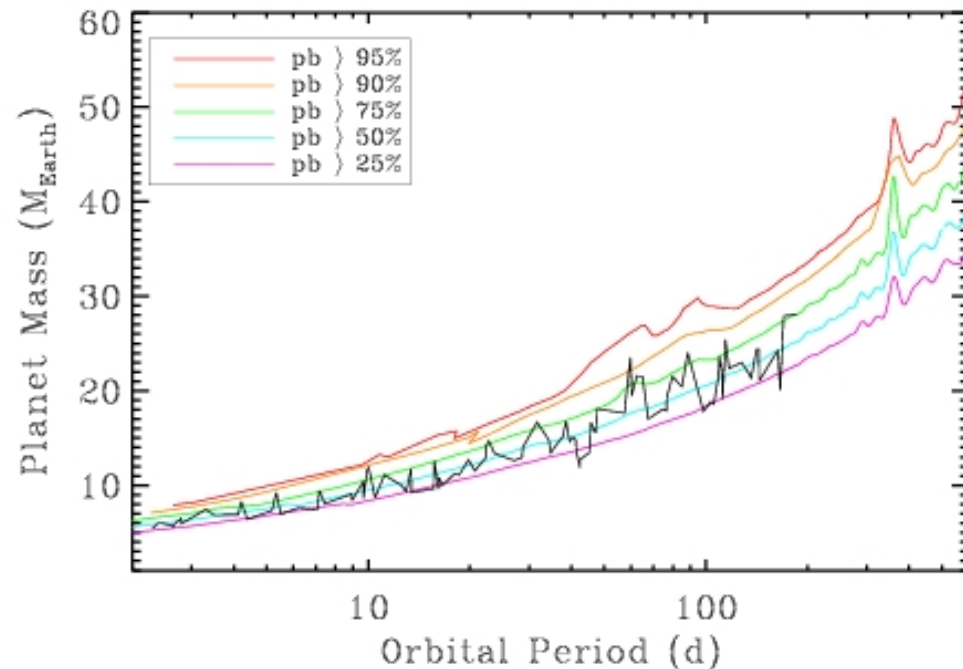
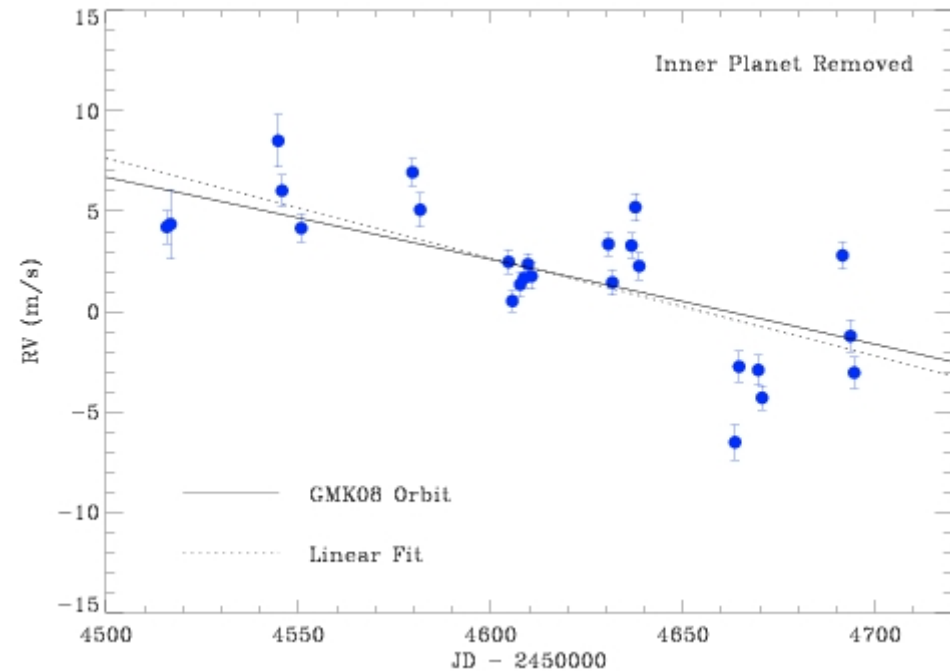
- Ricerca di pianeti in  $\sim 100$  binarie visuali (separazione proiettata 20-1000 AU): studio dell'impatto della presenza di compagne sulla formazione dei pianeti
- Circa 120 notti di osservazione in 11 anni; circa 2000 RV con precisioni tipiche tra 4 e 8 m/s
- 1 pianeta scoperto + 1 presente nella survey ma non scoperto da noi
- $\sim 10$  articoli referati ( $\sim$ media di articoli referati/notte al TNG)
- Risultato raggiunto: i pianeti sono meno frequenti in binarie con separazione tra 20 e  $\sim 200$  AU
- Problemi:
  - Argomento di nicchia (scelto a causa della concorrenza)
  - Non adeguata copertura in frequenza
  - Scarsa flessibilita' nella conferma di candidati di alto interesse
  - Questo tipo di survey ha bisogno di accumulare molti dati prima di fornire scoperte di pianeti e articoli  $\rightarrow$  entusiasmo del TAC scende rapidamente
  - Visibilita' ridotta

# Survey Hot-Neptunes

- Nel 2008 abbiamo lanciato una survey per Hot Neptunes
- Unico tentativo su argomento “hot” al TNG
- Campione di 25 oggetti. Completezza aspettata circa 90% per Hot Neptunes (aspettati in circa il 20% degli oggetti) → ~5 Hot Neptunes attesi
- Necessarie ~30 visite di 90 minuti per target (circa 5 notti/target), concentrate su 2 anni → 25 notti/pianeta
- Nel progetto originale, 125 notti in 4 semestri (mal tempo?)
- Approvato con 26 notti per un solo semestre, di cui ~80% fatte (al momento del proposal per il secondo semestre, solo 8 notti fatte)
- → Solo 3 stelle con dati adeguati → Nessun pianeta scoperto
- Flessibilita’ di due progetti comunque utile nel progetto SARG (decisivo per scoprire il pianeta attorno a HD132563b)

# 14 Her

- Un sistema con due pianeti noti
- 24 visite
- Figura sup.: curva di RV dopo rimozione dell'orbita del pianeta interno; trend dovuto al pianeta esterno
- Analisi dei residui: nessun hot Neptune



# Coordinamento della comunità italiana

- PRIN INAF 2008 e 2010
- Collaborazioni tra molti istituti italiani:
  - SPHERE
  - PLATO
- Riunioni per HARPS-N e libro bianco sull'uso di HARPS-N da parte della comunità italiana

## HARPS-N at TNG: A Science Opportunity for the Italian Astronomical Community

Edited by Raffaele Gratton

INAF

Date 7/26/2010

### 1. Contributors

M.G. Lattanzi, R. Silvotti, A. Sozzetti, *INAF-Osservatorio Astronomico di Pino Torinese*  
E. Antonello, L. Mantegazza, E. Poretti, M. Rainer, P. Spanò, *INAF-Osservatorio Astronomico di Brera*  
M. Barbieri, S. Benatti, R. Claudi, S. Desidera, L. Girardi, R. Gratton, *INAF-Osservatorio Astronomico di Padova*  
S. Bernabei, *INAF-OA Bologna*  
F. Palla, *INAF-OA Arcetri*  
F. D'Antona, C. Maceroni, P. Ventura, M. Di Criscienzo, *INAF-OA Monte Porzio*  
D. Cardini, M.P. Di Mauro, *INAF-IASF Roma*  
D. Turrini, *INAF-IFSI Roma*  
J.M. Alcalá, E. Covino, M. Marconi, F. Cusano, M. Esposito, S. Leccia, V. Ripepi, *INAF-Osservatorio Astronomico di Capodimonte*  
A. Bonanno, G. Catanzaro, A. Frasca, N. Lanza, I. Pagano, M. Turatto, R. Ventura, *INAF-Osservatorio Astronomico di Catania*  
G. Micela, *INAF-Osservatorio Astronomico di Palermo*  
A. Martinez Fiorenzano, R. Cosentino, *INAF-TNG*  
F. Marzari, V. Nascimbeni, G. Piotto, *Univ. Padova*  
L.R. Bedin, *Space Telescope Science Institute*  
L. Pasquini, *ESO*



## Summary

1.	Contributors .....	3
2.	Executive summary .....	4
3.	Scientific Programs – Extrasolar Planets .....	5
3.1	Kepler follow-up .....	5
3.1.1	The Kepler Mission.....	5
3.1.2	First Kepler Data Release.....	5
3.1.3	Spectroscopic Follow-Up of Kepler Candidates: The HARPS-N Legacy .....	7
3.1.4	The HARPS-N Consortium: GTO Program.....	7
3.1.5	Additional Exoplanet Science in the Kepler Field .....	7
3.1.6	Experience .....	8
3.1.7	References .....	8
3.2	Search for low-mass planets.....	9
3.3	Rossiter effect.....	12
3.4	Stellar activity and radial velocities.....	14
3.5	Synergy with SPHERE and EPICS .....	16
3.6	Synergy with GAIA.....	18
3.6.1	The Gaia mission .....	18
3.6.2	The Gaia potential.....	18
3.6.3	HARPS-N/Gaia connection.....	18
3.6.4	Sample Programs in Preparation for / as Follow-Up of Gaia Detections .....	19
3.6.5	Requested observing time .....	20
3.6.6	Experience and outlook.....	20
3.6.7	References: .....	20
3.7	PLATO follow up.....	21
3.7.1	Introduction .....	21
3.7.2	Ground-based follow-up .....	21
3.7.3	Specific role of HARPS .....	22
3.8	Planets around evolved stars .....	23
3.9	Planets around M-stars.....	25
3.10	Planets in stellar clusters.....	27
4.	Scientific programs – Asteroseismology.....	29
4.1	General .....	29
4.2	Stars with planets.....	31
5.	Technological issues.....	33
6.	HARPS-N in the context of European 4m telescopes.....	34
7.	Management issues .....	36
7.1	Summary of nights required for the scientific programs .....	36
7.2	Manpower (only staff).....	36
7.3	MOU issues.....	37