

Curriculum del Prof. Massimo Vellante **aggiornato a Luglio 2021**

Nato a Sulmona (AQ) il 28.8.1956.

Consegue la laurea in Fisica presso l'Università degli Studi dell'Aquila il 29/4/1981 discutendo una tesi di Fisica dello Spazio con votazione 110/110 e lode.

Nel 1983 vince il concorso da ricercatore (gruppo 85-bis, sottosettore Fisica del Sistema Solare) presso l'Università dell'Aquila.

Nel periodo Dic. 1983 – Nov. 1984 usufruisce di una borsa di studio per l'estero del CNR presso il *Center for Space Research del Massachusetts Institute of Technology*.

Dal 1 ottobre 2006 è professore associato presso la Facoltà di Scienze dell'Università dell'Aquila per il settore scientifico-disciplinare FIS/06 (Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre).

Nel 2018 ottiene l'Abilitazione Scientifica Nazionale di Professore di prima fascia per il settore concorsuale 02/C1-Astronomia, Astrofisica, Fisica della Terra e dei pianeti.

Attività di ricerca

Dall'epoca della laurea collabora alle attività di ricerca in Geomagnetismo e Fisica dello Spazio che si svolgono presso il Dipartimento di Fisica dell'Università dell'Aquila. Inizialmente rivolge la sua attività di ricerca allo studio delle onde magnetoidrodinamiche nel vento solare. Successivamente collabora alla realizzazione ed alla gestione della stazione per le micropulsazioni presso l'Osservatorio Geomagnetico dell'Aquila. Dall'analisi dei segnali acquisiti presso la stazione dell'Aquila, da altre stazioni della rete mondiale, e da satelliti, conduce studi sui meccanismi di interazione tra vento solare e magnetosfera terrestre, sulla propagazione delle onde magneto-idrodinamiche nella magnetosfera, sul fenomeno di risonanza delle linee del campo geomagnetico, sul monitoraggio remoto delle condizioni del vento solare e della magnetosfera. Ha inoltre condotto studi teorici e sperimentali sull'utilizzo dei segnali magnetici per prospezione della litosfera e per la ricerca di precursori di attività sismica. Attualmente è co-PI di una rete di 26 stazioni magnetometriche EMMA (European Meridional Magnetometer Array) estesa dall'Italia alla Finlandia per il monitoraggio della dinamica magnetosferica ed in particolare della densità del plasma magnetosferico mediante rilevazione delle frequenze di risonanza delle linee del campo geomagnetico.

Risultati di particolare rilevanza scientifica

- Studio delle fluttuazioni magnetoidrodinamiche del vento solare a grandi distanze eliocentriche utilizzando dati delle sonde interplanetarie Voyager 1 e 2. Tale studio, iniziato presso il *Center for Space Research del Massachusetts Institute of Technology*, ha messo in luce per la prima volta che l'aspetto dominante della microscala del vento solare a distanze maggiori di 3 AU è rappresentato da strutture caratterizzate da un bilancio tra le variazioni della pressione magnetica e quelle della pressione termica del plasma. Questo lavoro (*Vellante and Lazarus, J. Geophys. Res., 1987*) è stato ampiamente citato su riviste internazionali ed ha stimolato nuovi approfondimenti teorici da parte di altri ricercatori.
- Prima identificazione nella letteratura scientifica di una variazione col ciclo solare della frequenza di risonanza delle linee del campo geomagnetico ed interpretazione in termini di una associata variazione della densità del plasma magnetosferico lungo le linee di campo (*Vellante et al., Geophys. Res. Lett., 1996*).
- Originale verifica, da misure simultanee a terra e nello spazio (CHAMP satellite), del modello teorico del fenomeno di risonanza delle linee del campo geomagnetico e degli effetti prodotti dalla ionosfera nella trasmissione a terra di onde ULF magnetosferiche (*Vellante et al., J. Geophys. Res., 2004*). Tale

lavoro ha inoltre evidenziato per la prima volta nelle misure da satellite un effetto Doppler dovuto al rapido movimento del satellite attraverso la regione di risonanza.

Responsabilità in progetti di ricerca

1995/98: "Ground-Based monitoring of the plasma environment and sounding of the Earth's crust by ULF waves" (*Università dell'Aquila, GeoForschungsZentrum Potsdam, IPE Moscow*). Finanziato dall'organizzazione europea INTAS. Responsabile principale.

1998/99: "Meteorologia spaziale" (*Università dell'Aquila, Università di Roma Tor Vergata, Università della Calabria, Università di Firenze, IFSI*). Finanziato dal CNR. Responsabile principale.

1998/00: "Space Weather Monitoring by Ground-Based Measurements of ULF Waves in a Meridional Array" (*Università dell'Aquila, Geodetic and Geophysical Research Institute of Hungarian Academy of Sciences*). Finanziato dal Ministero degli Affari Esteri. Responsabile principale.

2001/03: "Misure di pulsazioni geomagnetiche a medie latitudini: relazioni con lo stato del mezzo interplanetario, della magnetosfera e ionosfera" (*Università dell'Aquila, Geophysical Institute of the Bulgarian Academy of Sciences*). Finanziato dal CNR. Responsabile principale.

2004/06: "Geomagnetic phenomena in the polar caps as observed in Antarctica and arctic" (*Università dell'Aquila, British Antarctic Survey, Danish Meteorological Institute, IPE Russia, IZMIRAN Russia, ISTP Russia, IKFIA Russia*). Finanziato dall'organizzazione europea INTAS. Responsabile locale.

2004/06: "Study of electromagnetic waves coming from the Earth's surface" (*Università dell'Aquila, Space Research Institute of Graz, Geophysical Institute of Sofia*). Approvato da una commissione di selezione del CNES (Orleans, France). Responsabile locale.

2007/09: "Analysis of electromagnetic observation from SEGMA related to global monitoring for environment and security" (*Università dell'Aquila, Geophysical Institute of the Bulgarian Academy of Sciences*). Finanziato dal CNR. Responsabile principale.

2011/14: Responsabile del Work Package "Retrieval of equatorial plasma mass densities by magnetometer arrays and cross-calibration" del progetto FP7-SPACE-2010-1 "A new, ground based data-assimilative modeling of the Earth's plasmasphere - a critical contribution to Radiation Belt modeling for Space Weather purposes" finanziato dalla comunità europea.

2017/18: Membro del team internazionale di 12 ricercatori (titolo del progetto: "Investigating the Magnetosphere through Magnetoseismology", leader: Peter Chi, University of California-UCLA), in qualità di esperto in "Ground observations for normal-mode magnetoseismology", selezionato (call 2016) dall'International Space Science Institute di Berna (ISSI).

2019/22: "Circumterrestrial Environment Impacy of Sun-Earth Interaction". Finanziato dal MIUR (PRIN-2017). Responsabile dell'unità di ricerca dell'Università dell'Aquila.

Dal 2000 è inoltre coordinatore scientifico di una attività di collaborazione con lo *Space Research Institute of Graz* (Austria) per la gestione della rete longitudinale di stazioni (SEGMA, South European GeoMagnetic Array) per la misura delle variazioni del campo geomagnetico nella banda ULF.

Oltre ai progetti di cui è stato responsabile, ha partecipato, in qualità di collaboratore alla ricerca, a numerosi altri progetti scientifici finanziati dal MIUR, CNR, ASI ed ENEA.

Membro della commissione scientifica del symposium "ULF and VLF waves in the magnetosphere" della "First S-RAMP Conference" (Sapporo, Japan, Ottobre 2000).

Co-direttore del corso “*Turbulence and Waves in Space Plasmas*” dell’International School of Space Science, L’Aquila (Italy), Settembre 2007.

Membro di ULTIMA (Ultra Large Terrestrial International Magnetic Array) a partire dal Novembre 2007.

E’ referee delle seguenti riviste scientifiche internazionali: *Journal of Geophysical Research*, *Geophysical Research Letters*, *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics*, *Annales Geophysicae*, *Studia Geophysica & Geodaetica*, *Annali di Geofisica*.

Partecipa a congressi nazionali ed internazionali con relazioni su invito.

Autore di 100 pubblicazioni scientifiche di cui 79 su riviste.

Principali pubblicazioni

Vellante M., K. Takahashi, A. Del Corpo, I. S. Zhelavskaya, J. Goldstein, I. R. Mann, E. Pietropaolo, J. Reda, and B. Heilig (2021). Multi-Instrument Characterisation of Magnetospheric Cold Plasma Dynamics in the 22 June 2015 Geomagnetic Storm. *J. Geophys. Res. Space Physics*, 126, e2021JA029292. <https://doi.org/10.1029/2021JA029292>

Del Corpo A., **M. Vellante**, B. Heilig, E. Pietropaolo, J. Reda, and J. Lichtenberger (2020). An empirical model for the dayside magnetospheric plasma mass density derived from EMMA Magnetometer Network Observations. *J. Geophys. Res. Space Physics*, 125, e2019JA027381, <https://doi.org/10.1029/2019JA027381>

Takahashi K., R.L. Lysak, **M. Vellante**, C.A. Kletzing, M.D. Hartinger, and C.W. Smith (2018). Observation and Numerical Simulation of Cavity Mode Oscillations Excited by an Interplanetary Shock. *J. Geophys. Res. Space Physics*, 123, 1969-1988, <https://doi.org/10.1002/2017JA024639>.

Vellante M., M. Piersanti, and E. Pietropaolo (2014). Comparison of equatorial plasma mass densities deduced from field line resonances observed at ground for dipole and IGRF models. *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119(4), 2623-2633, doi:10.1002/2013JA019568.

Lichtenberger J., M.A. Clilverd, B. Heilig, **M. Vellante**, J. Manninen, C.J. Rodger, A.B. Collier, A.M. Jørgensen, J. Reda, R.H. Holzworth, R. Friedel, and M. Simon-Wedlund (2013). The plasmasphere during a space weather event: first results from the PLASMON project. *Journal of Space Weather and Space Climate*, 3, A23, doi: 10.1051/swsc/2013045.

Vellante M., M. Förster, U. Villante, T.L. Zhang, and W. Magnes (2007). Solar activity dependence of geomagnetic field line resonance frequencies at low latitudes, *J. Geophys. Res.*, **112**, A02205, doi:10.1029/2006JA011909.

Vellante M., and M. Förster (2006). Inference of the magnetospheric plasma mass density from field line resonances: A test using a plasmasphere model, *J. Geophys. Res.*, **111**, A11204, doi:10.1029/2005JA011588.

Vellante M., H. Lühr, T.L. Zhang, V. Wertzergom, U. Villante, M. De Laetis, A. Piancatelli, M. Rother, K. Schwingenschuh, W. Koren, and W. Magnes (2004). Ground/satellite signatures of field line resonance: A test of theoretical predictions, *J. Geophys. Res.*, **109**, A06210, doi:10.1029/2004JA010392.

Vellante M., M. De Laetis, M. Förster, S. Lepidi, B. Zieger, U. Villante, V.A. Pilipenko, and B. Zolesi (2002). Geomagnetic field line resonances at low latitudes: pulsation event study of 16 August 1993, *J. Geophys. Res.*, **107**(A5), 1060, doi:10.1029/2001JA900123.

Vellante M., U. Villante, M. De Laetis, and G. Barchi (1996). Solar cycle variation of the dominant frequencies of Pc3 geomagnetic pulsations at L=1.6, *Geophys. Res. Lett.*, **23**, 1505-1508.

Vellante M., U. Villante, R. Core, A. Best, D. Lenner, and V.A. Pilipenko (1993). Simultaneous geomagnetic pulsation observations at two latitudes: resonant mode characteristics, *Annales Geophysicae*, **11**, 734-741.

Vellante M., and U. Villante (1991). Relationship between field line resonance at low geomagnetic latitudes and solar wind structures, *Geophys. Res. Lett.*, **18**, 1501-1503.

Vellante M., U. Villante, M. De Lauretis, and P. Cerulli-Irelli (1989). An analysis of micropulsation events at a low-latitude station during 1985, *Planet. Space Sci.*, **37**, 767-773.

Vellante M., and A.J. Lazarus (1987). An analysis of solar wind fluctuations between 1 and 10 AU, *J. Geophys. Res.*, **92**, 9893-9900.

Attività didattica

Ha svolto la sua attività didattica presso l'Università degli studi dell'Aquila.

Incarichi di docenza:

1996/97 – 2001/2002: **Geomagnetismo** (Corso di Laurea in Fisica)

2006/2007 – 2020/2021: **Fisica dello Spazio Circumterrestre/Physics of the Circumterrestrial Space** (Corso di Laurea Specialistica/ Magistrale in Fisica)

2006/07 – 2020/21: **Fisica** (Corso di Laurea triennale in Informatica)

2009/10, 2010/11: **Fisica** (Corso di Laurea triennale in Scienze Biologiche)

2015/16 – 2020/2021: **Fisica** (Corso di Laurea triennale in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente)

2020/21: **Space Weather** (Corso di Laurea Magistrale in Atmospheric Science and Technology)

Lezioni svolte in scuole internazionali:

- "Experimental aspects of low latitude ground pulsations", Course on "Solar System Plasma Physics", International School of Space Science, L'Aquila (Italy), Settembre 1993.
- "ULF field-line resonances in the Earth's magnetosphere", Course on "Waves and Turbulence Phenomena in Space Plasmas", BG - URSI School, Kiten (Bulgaria), Luglio 2006.
- "Geomagnetic Field Line Resonances: Ground-based Observations", Course on "Turbulence and Waves in Space Plasmas", International School of Space Science, L'Aquila (Italy), Settembre 2007.
- "Plasma diagnostics in the Earth's magnetosphere", Course on "Astrophysical and Space Plasmas", International School of Space Science, L'Aquila (Italy), September 2012.

Partecipazioni al collegio docenti di dottorati di ricerca

2004-2013: Dottorato di ricerca in Fisica presso l'Università degli Studi di L'Aquila

2013-2021: Dottorato di ricerca in Scienze Fisiche e Chimiche-Università degli Studi di L'Aquila