



REGIONE TOSCANA

Istanza di permesso di ricerca di risorse geotermiche “MURLO”

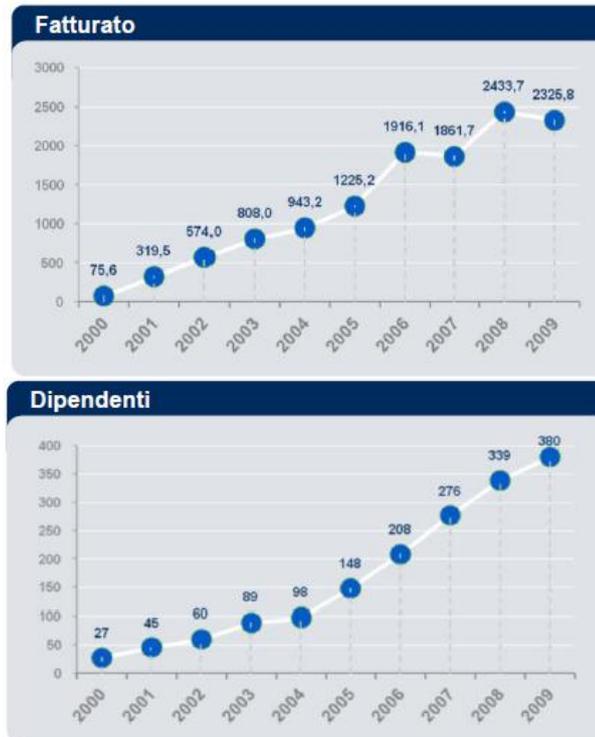
***Allegato G-
Relazione dalla quale risultano le
esperienze già acquisite dal richiedente
nelle attività minerarie e geotermiche***

in collaborazione con:



Sorgenia Geothermal S.r.l. è una società interamente posseduta dal gruppo Sorgenia e costituita con l'obiettivo finale di sviluppare e realizzare nuove iniziative nel settore geotermico puntando ad una razionale valorizzazione della risorsa rinnovabile nel pieno rispetto ambientale, coerentemente con la filosofia di business e di azione del Gruppo.

Sorgenia nasce nel 1999 con il nome di Energia SpA e si caratterizza fin da subito da una rapida crescita secondo le due principali linee guida di efficienza energetica e sviluppo sostenibile.



Fatturato in milioni di euro e numero di dipendenti del Gruppo negli anni

Sorgenia è ad oggi il primo operatore privato italiano del mercato nazionale dell'energia elettrica e del gas naturale e si propone nel ruolo di produttore e allo stesso tempo di fornitore di energia elettrica e gas ai clienti finali. Il gruppo conta 560.000 clienti serviti e più di 400 dipendenti, con un fatturato superiore ai 2,3 miliardi di euro.

Grazie a un piano industriale ambizioso e in continua crescita il gruppo Sorgenia è oggi il 5° produttore nazionale di energia elettrica con una potenza installata di circa 3.800 MW e impianti in costruzione per altri 800 MW. Allo stesso tempo il Gruppo è uno dei maggiori operatori italiani nel settore del gas.

La strategia di crescita di Sorgenia mira a consolidare la propria posizione di operatore primario del panorama energetico nazionale rafforzando il proprio ruolo di azienda leader nella generazione sostenibile e confermandosi quale soggetto di riferimento nella fornitura energetica integrata di energia elettrica e gas naturale, e nella diffusione dell'efficienza energetica negli usi finali.

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

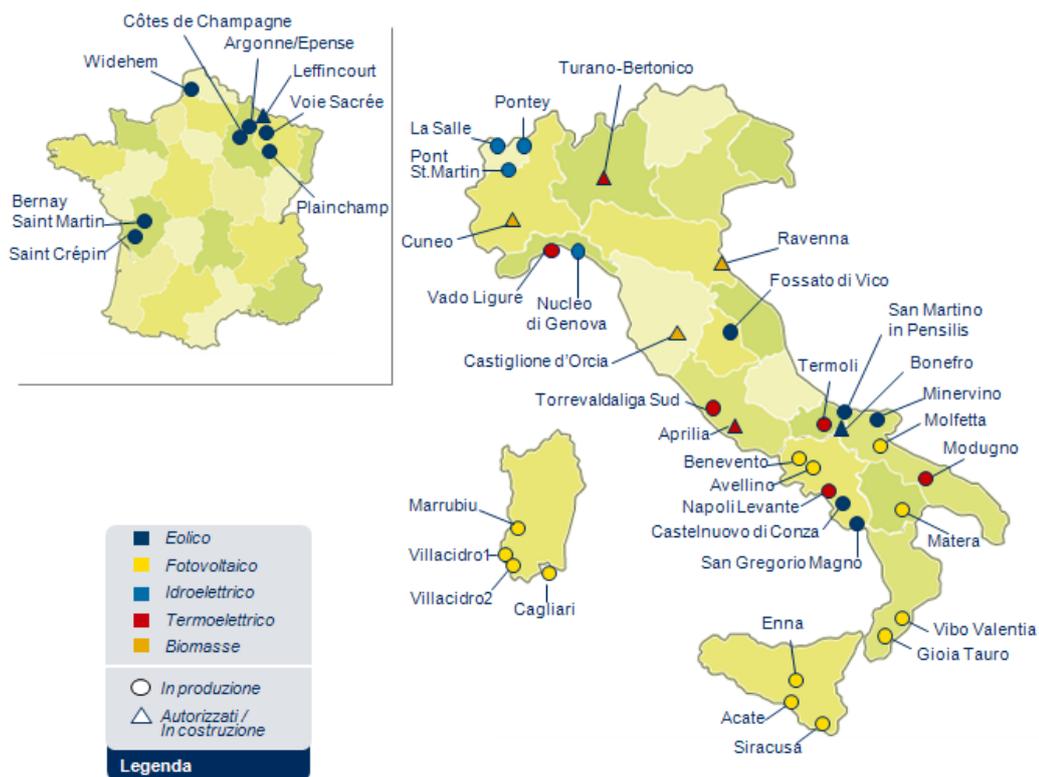
Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

Il raggiungimento degli obiettivi di crescita del Gruppo prevede il ricorso alle migliori tecnologie disponibili (BAT – *Best Available Technology*) per la costruzione di nuove centrali nonché il potenziamento della produzione da fonti rinnovabili, per una loro maggiore diffusione globale.

Il costante impegno del gruppo nella produzione di energia da fonte rinnovabile è testimoniata dagli oltre 270 MW di potenza installata tra eolico, solare e idroelettrico e dal consistente portafoglio di progetti a vari stadi di sviluppo sempre nell’ambito delle energie alternative. A questo proposito Sorgenia ha recentemente fatto il suo ingresso nel settore della generazione rinnovabile da biomassa con il primo impianto in via di realizzazione a Castiglione d’Orcia in Toscana e ulteriori progetti in via di sviluppo sul territorio italiano.



Impianti di generazione elettrica in Italia e in Francia del Gruppo Sorgenia

Per garantire al Gruppo un’attività e una presenza integrata sull’intera catena energetica, il Gruppo ha deciso di operare nel settore degli idrocarburi mediante la costituzione di Sorgenia E&P. La società vanta un team di provata esperienza internazionale nello specifico settore dell’esplorazione e produzione di idrocarburi con prospettive di importanti investimenti in aree selezionate ad elevato potenziale.

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

In questo contesto il gruppo Sorgenia, attraverso il veicolo Sorgenia Geothermal (società nata nel 2010), intende fare il suo ingresso ed assumere una posizione di spicco nel settore della produzione di energia da fonte geotermica, forte di una pluriennale esperienza nella generazione energetica specificatamente orientata alle fonti rinnovabili e avendo acquisito adeguate conoscenze e competenze sinergiche allo sviluppo della geotermia mediante le attività intraprese nel settore dell'esplorazione e della produzione di idrocarburi.

L'ingresso del gruppo Sorgenia nel settore geotermico è coerente con l'obiettivo primario dell'azienda di giungere ad una importante diversificazione delle fonti energetiche, potendo contare, oltre che sulla generazione convenzionale, sull'intera gamma delle fonti rinnovabili. In tal modo, il Gruppo intende assumere un ruolo attivo nella penetrazione delle fonti alternative sullo scenario italiano contribuendo alla creazione di un ciclo virtuoso che favorisca il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni impattanti e clima alteranti a livello locale e globale e al tempo stesso favorendo le ricadute locali sul territorio. Per lo sviluppo delle iniziative geotermiche, Sorgenia Geothermal si avvale della collaborazione di soggetti attivi come università enti di ricerca e ditte specializzate in perforazione da anni sul territorio e di indubbia competenza ed esperienza nel settore della geotermia.

In particolare nelle presenti ricerche Sorgenia si avvale dell'esperienza di un gruppo di lavoro con comprovata esperienza nazionale ed internazionale nel settore geochimico, idrogeologico e geotermico. Il Gruppo di lavoro è composto dalla Soc. IdroGeo Service Srl- Dott. Geol. Alessandro Murrattu e Dott. Geol. Simone Fiaschi, dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), dall'Istituto di Geoscienze e Georisorse (IGG) sede di Firenze e dall'Università degli studi di Firenze Dipartimento di Scienze della Terra ed in particolare dal Prof. Angelo Minissale (Docente di Geochimica dei Fluidi per la Laurea Magistrale in Scienze Geologiche, Università di Firenze) e Prof. Orlando Vaselli (Professore Associato di Geochimica e Vulcanologia presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Firenze).

Di seguito si elencano le esperienze più significative in geochimica e geotermia del gruppo di lavoro .

Prof. Angelo Minissale.

Responsabilità di Progetti

2009-2010	Capo del Comitato Tecnico e membro del Comitato di Controllo del progetto GEF: Yemen Geothermal Development (2,000,000 US \$), finanziato dell'United Nation Environmental Programme (UNEP)
2008-2010	Advisor del Progetto: Conceptual Hydrogeochemical Modeling of the Geothermal Fields Having Different Reservoirs in Usak Province-Western Turkey, finanziato dal Scientific and Technological Research Council (TUBITAK) della Turchia
2007-2009	Responsabile Scientifico e Coordinatore del Progetto di Grande Rilevanza del Ministero degli Esteri Italiano: Geothermal potential and hydrothermal gold prospection of active volcanic systems from

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

	continental Yemen (300,000 €), nell'ambito della cooperazione scientifica tra Italia e Yemen
2005-2006	Project Manager, nell'ambito del Sino-Italian Cooperation Program tra il Ministero dell'Ambiente Italiano e il Ministry of Science and Technology Cinese, del progetto: Study on geothermal application basis and reinjection technology in Tianjin (China) geothermal system (200,000 €)
2005	Responsabile scientifico della Convenzione: Indagine scientifica finalizzata alla determinazione della natura e sorgente della radioattività presente nella CO ₂ prodotta dall'impianto della TGS di Egri, per Tehnichi Gasovi Skopje A.D. (Macedonia)
2004-2005	Responsabile del sottoprogetto: Caratterizzazione isotopica del travertino di Tivoli e delle acque madri ad esso associate, nell'ambito del progetto MIUR: Vincoli geochimici, sedimentologici, strutturali e idrogeologici per lo studio dell'evoluzione tettonica e paleoclimatica dell'area dei travertini di Tivoli (Roma)
2002-2003	Responsabile del sottoprogetto: Datazione, analisi geochimico-isotopiche e geologico-strutturali dei travertini nell'area di catena umbro-marchigiana per la comprensione delle relazioni esistenti fra circolazione dei fluidi e strutture tettoniche attive, nell'ambito del progetto MIUR: Studi Geofisici, Geologici e Geochimici nell'area sismogenica di Colfiorito: realizzazione di un modello integrato
2000-2001	Responsabile Scientifico dell'Unità CNR di Firenze, nell'ambito del progetto coordinato CNR (Agenzia 2000): Geochimica delle fasi fluide della regione Carpato-Balcanica, del sottoprogetto: Valutazione della geochimica dei fluidi termali in relazione con l'ambiente tettonico nel quadro geodinamico della regione balcanica
1999-2002	Responsabile Scientifico, nell'ambito della collaborazione scientifica tra Italia e India, del progetto bilaterale quadriennale: Studio sul potenziale geotermico del sub-continente indiano
1999-2000	Responsabile Scientifico, nell'ambito della collaborazione scientifica tra Italia e Romania, del progetto bilaterale biennale: Sorgenti termali e variazioni di gas chimici lungo le maggiori aree tettoniche e in zone vulcaniche recenti come possibili precursori in aree sismiche della Romania
1996-1998	Responsabile Scientifico, nell'ambito della collaborazione scientifica tra Italia e Romania, del progetto bilaterale triennale: La regione Vrancea: un possibile monitoraggio geochimico dei terremoti
1995-1998	Responsabile Scientifico del progetto quadriennale: Data-base

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

	relazionale su rocce paleozoiche, nell'ambito del Progetto Coordinato CNR: Sistema Ipermediale Distribuito in Scienze della Terra
1995-1997	Responsabile Scientifico della Unità di Firenze per la Geochimica degli acquiferi della piana Emiliano-Romagnola nell'ambito del progetto strategico CNR: Geologia delle Grandi Aree Urbane
Attività di campagna	
2009	Campionamento pozzi geotermici a Kizildere per Zorlu Ltd; sorgenti e gas per Pamukkale Univ. (Turchia)
2007-2009	Campionamenti di pozzi, fumarole e sorgenti termali nell'area di Dhamar (Yemen)
2006	Campionamenti di fluidi idrotermali in Bulgaria
2005	Missioni di campionamento di fumarole in Costa Rica e Nicaragua; pozzi termali in Cina (Tianjin)
2004	Campionamento di fumarole in Ladakh (India)
2003	Campionamenti acque termali e gas in Tunisia
2002	Campionamenti di acque termali e gas in Himalaia (India), gas in Yemen
2001	Missioni di campionamento di sorgenti e gas in Marocco e Yemen
2000	Campionamenti di acque, gas e travertini in India, Grecia e Turchia
1998	India (Rajasthan e Gujarat) e Madagascar per campionamenti in aree termali e vulcaniche
1997	Prospezione geotermica in India lungo la West Coast Fault ed il rift di Tapti (India centrale)
1996-1997	Campionamenti di fluidi termali e gas lungo l'arco Carpatico Rumeno (Romania)
1994	Campionamenti in Italia meridionale di sorgenti carsiche pedeappenniniche
1992	Attività di ricerca su fluidi naturali e radon lungo la faglia di San Andreas e coniugate (California, USA)
1990	Campionamento di fumarole, gas e sorgenti termali all'isola di Pantelleria
1989	Campionamenti termali sull'arco vulcanico attivo Greco (Methana, Milos, Nysiros, Santorini)
1988	Campionamento gas e fumarole alla White Island e distretto vulcanico di Tongariro (Nuova Zelanda)
1987	Identificazione mineralizzazioni idrotermali su cuttings da pozzo geotermico (St. Lucia, Caraibi)
1986	Prospezione geotermica su acque termali e gas della Grecia

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

		continentale
1985		Campionamento di fumarole e gas a Usu (Giappone), Kilauea (Hawaii) e Long Valley (California)
1985-1987		Campionamento periodico di gas, fumarole e acque termali all'isola di Vulcano e ai Campi Flegrei, come parte del monitoraggio vulcanico operato da personale dell'Università di Firenze
1981-1984		Rilevamento vulcanico nell'area dei M.ti Vulsini; prospezioni geotermiche in aree Toscane e Laziali
Capacità e tecniche	competenze	Geochimica e termodinamica dei sistemi fluidi naturali: a vapore dominante, bifase e idrotermali. Interazione acqua-roccia ed equilibri gassosi di ambiente geotermico e vulcanico. Speciazione chimica di alta temperatura. Geochimica delle acque di falda. Geochimica degli isotopi stabili in fase fluida. Geochimica degli elementi in traccia in processi petrogenetici. Geochimica dei precursori dei terremoti (radon). Uso di data base in Geologia. Applicazioni di tecniche di statistica multivariata in Scienze della Terra. Utilizzo dei travertini in chiave paleoclimatica e neotettonica.
Pubblicazioni reviewed	peer-	
2010		Minissale A., Vaselli O., Mattash M. & Ad-Dukhain A. (2009) Geothermal prospecting by geochemical methods in the Quaternary volcanic province of Dhamar (central Yemen). Submitted to J. of Geophys. Res.
2009		Di Benedetto F., Montegrossi G., Minissale A., Pardi L., Romanelli M., Tassi F., Delgado A., Pampin E., Vaselli O. & Borrini D. (2008) Biotic and inorganic control on travertine deposition at Bulicame 3 spring (Viterbo, Italy): a multidisciplinary approach. Submitted to Geochim. Cosmochim. Acta
2008		Minissale A., Borrini D., Montegrossi G., Orlando A., Tassi F., Vaselli O., Delgado A., Yang J., Cheng W., Tedesco D. & Poreda R. (2008) The Tianjin Geothermal Field (north-eastern China): Water chemistry and possible reservoir permeability reduction phenomena. Geothermics 37, 400-428
2008		Nisi B., Buccianti A., Vaselli O., Perini G., Tassi F., Minissale A. & Montegrossi G. (2008) Hydrogeochemistry and Sr isotopes in the Arno river basin (Tuscany, Italy): constraints on natural controls by statistical modeling. J. of Hydrol. 360, 166-183
2008		Montegrossi G., Tassi F., Minissale A., Vaselli O. & Buccianti A. (2008) Natural fluctuation of the sulfur species: SO ₂ , H ₂ S e S in volcanic fumaroles. J. of Non-Equilib. Thermodyn. 33, 75-102
2007		Minissale A., Mattash M., Vaselli O., Tassi F., Al-Ganad I., Selmo

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

- E., Shawki M., Tedesco D., Poreda R., Ad-Dukhain A. & Hazzae M. (2007) Thermal springs, fumaroles and gas vents of continental Yemen: their relation with active tectonics, regional hydrology and country's geothermal potential. *Appl. Geochem.* 22, 799-820
- 2006 Montegrossi G., Tassi F., Vaselli O., Bidini E. & Minissale A. (2006) A new, rapid and reliable method for the determination of sulphur reduced (S-II) species in natural water discharges. *Appl. Geochem.* 21, 849-857
- 2006 Minissale A. (2006) The carbon cycle: implications on tectonics and climate changes. *Period. Mineral.* 75, 25-34
- 2006 Tassi F., Vaselli O., Moratti G., Piccardi L., Minissale A., Poreda R., Delgado A., Bendkik A., Chenakeb M., Tedesco D. (2006) Fluid geochemistry versus tectonic setting: the case study of Marocco. In "Tectonic of the Western Mediterranean and North Africa", G. Moratti & A. Chalouan (eds) *Geol. Soc. of London* 262, 131-145
- 2006 Montegrossi G., Di Benedetto F., Minissale A., Paladini M., Pardi L., Romanelli M. & Romei F. (2006) Determination and significance of the Mn(II) Zero-Field Splitting (ZFS) interaction in the geochemistry of travertines. *Appl. Geochem.* 21, 820-825
- 2005 Tassi F., Vaselli O., Capaccioni B., Giolito C., Duarte E., Fernandez E., Minissale A. & Magro G. (2005) The hydrothermal-volcanic system of Rincon de la Vieja volcano (Costa Rica): a combined (inorganic and organic) geochemical approach to understanding the origin of the fluid discharges and its possible application to volcanic surveillance. *J. Volcanol. & Geothermal Res.* 148, 315-333
- 2005 Di Benedetto F., Montegrossi G., Pardi L., Minissale A., Paladini M. & Romanelli M. (2005) A multifrequency EPR approach to travertine characterization. *J. Magnetic Resonance* 177, 88-94
- 2005 Nencetti A., Tassi F., Vaselli O., Macias J.L., Magro G., Capaccioni B., Minissale A. & Mora J.C. (2005) Chemical and isotopic study on thermal springs and gas discharges from Sierra de Chiapas, Mexico. *Geophys. Intern.* 44, 39-48
- 2004 Minissale A. (2004) Origin, transport and discharge of CO₂ in central Italy. *Earth Sci. Review* 66, 89-141
- 2003 Buccianti A., Vaselli O., Nisi B., Minissale A. & Tassi (F.) (2003) Insights into geochemical mapping from compositional data: Valchiavenna (central-western Alps, Italy) case study. In: "Geochemical Baselines of Italy", G. Ottonello & L. Serva (Eds), Pacini Publ., Pisa (Italy), 169-175
- 2003 Minissale A., Chandrasekharam D., Vaselli O., Magro G., Tassi F.,

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

- Pansini G.L. & Bhramhabut A. (2003) Geochemistry, geothermics and relationship to active tectonics of Gujarat and Rajasthan thermal discharges, India. *J. Volcanol. & Geothermal Res.* 127, 19-32
- 2003 Vaselli O., Tassi F., Minissale A., Montegrossi G., Duarte E., Fernandez E. & Bergamaschi F. (2003) Fumarole migration and fluid geochemistry at Poás Volcano (Costa Rica) from 1998 to 2001. In: "Volcanic Degassing", C. Oppenheimer, D. Pyle & J. Barclay (Eds), *Geol. Soc. London* 213, 247-262
- 2002 Minissale A., Kerrick D.M., Magro G., Murrell M.T., Paladini M., Rihs S., Sturchio N.C., Tassi F. & Vaselli O. (2002) Geochemistry of Quaternary travertines in the region north of Rome (Italy): structural, hydrologic and paleoclimatic implications. *Earth Planet. Sci. Lett.* 203, 709-728
- 2002 Minissale A., Vaselli O., Tassi F., Magro G. & Grechi G.P. (2002) Fluid mixing in carbonate aquifers near Rapolano (central Italy): chemical and isotopic constraints. *Appl. Geochem.* 17, 1329-1342
- 2002 Vaselli O., Minissale A., Tassi F., Magro G., Seghedi I., Ioane D. & Szakacs A. (2002) A geochemical traverse across the Eastern Carpathians (Romania): constraints on the origin and evolution of the mineral water and gas discharges. *Chem. Geol.* 182, 637-654
- 2002 Minissale A. (2002) Geochemical and geophysical methods in geothermal exploration. In: "Geothermal Energy Resources for Developing Countries", D. Chandrasekharam and J. Bundschuh (Eds), Balkema Publ., Lisse, The Netherlands, 179-193
- 2000 Minissale A., Vaselli O., Chandrasekharam D., Magro G., Tassi F. & Casiglia A. (2000) Origin and evolution of "intracratonic" thermal fluids from central-western peninsular India. *Earth Planet. Sci. Lett.* 181, 377-394
- 2000 Minissale A., Magro G., Martinelli G., Vaselli O. & Tassi F. (2000) A fluid geochemical transect in the Northern Apennines (central-northern Italy): fluid genesis and migration and tectonic implications. *Tectonophys.* 319, 199-222
- 1999 Fara M., Chandrasekharam D. & Minissale A. (1999) Hydrogeochemistry of Damt thermal springs, Yemen Republic. *Geothermics* 28, 241-252
- 1999 Minissale A., Magro G., Tassi F., Vaselli O. & Frau F. (1999) The origin of gas emissions from Sardinia Island, Italy. *Geochem. J.* 33, 1-12
- 1998 Martinelli G., Minissale A. & Verrucchi C. (1998) Geochemistry of heavily exploited aquifers in the Emilia-Romagna region, Po Valley, northern Italy. *Environ. Geol.* 36, 195-206

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

- 1997 Minissale A., Magro G., Vaselli O., Verrucchi C. & Perticone I. (1997) Geochemistry of water and gas discharges from the Mt. Amiata silicic complex and surrounding areas (central Italy). J. Volcanol. Geothermal Res. 79, 223-251
- 1997 Verrucchi C. & Minissale A. (1997) DATABASEment: a geochemical data base for the study of the Paleozoic successions of the Northern Apennines. Computers and Geosciences 23, 273-282
- 1997 Minissale A., Evans W.C., Magro G. & Vaselli O. (1997) Multiple source components in gas manifestations from north-central Italy. Chem. Geol. 142, 175-192
- 1997 Tassi F., Vaselli O. & Minissale A. (1997) Geochemical monitoring for earthquake precursors on two thermal springs and gases in the Siena Basin (northern Apennines, central Italy). J. Earthq. Predict. Res. 6, 459-466
- 1997 Minissale A., Duchi V., Kolios N., Nocenti M. & Verrucchi C. (1997) Chemical patterns of thermal aquifers in the volcanic islands of the Aegean arc. Geothermics 26, 501-518
- 1995 Duchi V., Minissale A., Vaselli O. & Ancillotti M. (1995) Hydrogeochemistry of the Campania region in southern Italy. J. Volcanol. Geothermal Res. 67, 313-328
- 1995 Verrucchi C. & Minissale A. (1995) Multivariate statistical comparison of Northern Apennines Paleozoic sequences: a case study for the formations of Monti Romani, southern Tuscany-northern Latium, Italy. Appl. Geochem. 10, 581-598
- 1994 King C.Y. & Minissale A. (1994) Seasonal variability of soil-gas radon concentration in central California (San Andreas fault). Radiation Measurements 23, 683-692
- 1994 Dall'Aglio M., Duchi V., Minissale A., Guerrini A. & Tremori M. (1994) Hydrogeochemistry of the volcanic district in the Tolfa and Sabatini Mountains in central Italy. J. of Hydrol. 154, 195-217
- 1994 Duchi V., Minissale A., Thompson M. & Campana E. (1994) Geochemistry of thermal fluids on the volcanic isle of Pantelleria, southern Italy. Appl. Geochem. 9, 147-160
- 1994 King C.Y., Basler D., Minissale A., Presser T.S., Evans W.C. & White L.D. (1994) In search of earthquake-related hydrologic and chemical changes along Hayward fault. Appl. Geochem. 9, 83-91
- 1993 Minissale A. & Duchi V. (1993) A new hypothesis on the production of Cl-bearing steam in the Larderello geothermal field, Italy. Chem. Erde 53, 259-271
- 1992 Duchi V., Minissale A., Paolieri M., Prati F. & Valori A. (1992) Chemical relation between discharging fluids in the Siena-

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

- Radicofani graben and the deep fluids produced by the geothermal fields of Mt. Amiata, Torre Alfina and Latera, central Italy. *Geothermics* 21, 401-413
- 1992 Minissale A. & Buccianti G.F. (1992) HYDRODAT: a package for hydrogeochemical data management. In: "Use of Microcomputers in Geology", D.F. Merriam and H. Kurzl (Eds.), Plenum Press, New York, USA, 161-172
- 1992 Minissale A. (1992) Isotopic composition of natural thermal discharges on Vulcano island, southern Italy. *J. of Hydrol.* 139, 15-25
- 1992 Duchi V., Minissale A. & Manganelli M. (1992) Chemical composition of natural deep and shallow hydrothermal fluids in the Larderello geothermal field. *J. Volcanol. Geothermal Res.* 49, 313-328
- 1991 Minissale A. (1991) The Larderello geothermal field: a review. *Earth Sci. Review* 31, 133-151
- 1991 Minissale A. (1991) Thermal springs in Italy: their relation to recent tectonics. *Appl. Geochem.* 6, 201-212
- 1989 Minissale A., Duchi V., Kolios N. & Totaro G. (1989) Geochemical characteristics of Greek thermal springs. *J. Volcanol. Geothermal Res.* 39, 1-16
- 1988 Minissale A. & Duchi V. (1988) Geothermometry on fluids circulating in a carbonate reservoir in north-central Italy. *J. Volcanol. Geothermal Res.* 35, 237-252
- 1988 Giggenbach W.F., Minissale A. & Scandiffio G. (1988) Isotopic and chemical assessment of geothermal potential of the Colli Albani area, Latium region, Italy. *Appl. Geochem.* 3, 475-486
- 1988 Bertini G., Castellucci P., Ceccarelli A., Minissale A., Ridolfi A., Calore C., Celati R., Squarci P. & Taffi L. (1988) Larderello, Travale, and Mt. Amiata geothermal fields (Plates 80/81). In: "Atlas of Geothermal Resources in the European Community", R. Haenel and E. Staroste (Eds.), Verlag Th. Schaefer Publish., Hannover, West Germany, 39-40
- 1988 Minissale A. et al. (1988) Tables of springs, geothermal installations and heat-flow densities. In: "Atlas of Geothermal Resources in the European Community", R. Haenel and E. Staroste (Eds.), Verlag Th. Schaefer Publish., Hannover, West Germany, 57-66
- 1987 Duchi V., Minissale A. & Prati F. (1987) Chemical composition of thermal springs, cold springs, streams and gas vents in the Mt. Amiata geothermal region (Tuscany, Italy). *J. Volcanol. Geothermal Res.* 31, 321-332

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

- 1987 Duchi V., Minissale A., Ortino S. & Romani L. (1987) Geothermal prospecting by geochemical methods on natural gas and water discharges in the Vulsini Mts. volcanic district, central Italy. *Geothermics* 16, 147-157
- 1987 Ceccarelli A., Celati R., Grassi S., Minissale A. & Ridolfi A. (1987) The southern boundary of Larderello geothermal field. *Geothermics* 16, 505-515
- 1986 Duchi V., Minissale A. & Rossi R. (1986) Chemistry of thermal springs in the Larderello-Travale geothermal region, southern Tuscany, Italy. *Appl. Geochem.* 1, 659-667

Prof. Orlando Vaselli.

Posizioni ricoperte

Febbraio 1990 - Maggio 1997: collaboratore tecnico-scientifico di V livello presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze.

Dal Maggio 1997: ricercatore universitario in Geochimica e Vulcanologia presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze.

Gennaio 2001: ternato come Professore Associato nel concorso di valutazione comparative di Cagliari nel raggruppamento GEO-08

Novembre 2001: Professore Associato del raggruppamento di Geochimica e Vulcanologia (GEO-08) presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze

Maggio 2005: conferma in ruolo di Professore Associato del raggruppamento di Geochimica e Vulcanologia (GEO-08) presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze

Incarichi ricoperti

Dal Febbraio 1990: Responsabile del Laboratorio di Spettrofotometria ad Assorbimento Atomico presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze.

Dal Gennaio 1995: collaboratore del CNR – Centro di Studio per la Minerogenesi e la Geochimica Applicata.

1995: Cultore della Materia in Geochimica e Geochimica Applicata

1995: Curatore con Dr. Hilary Downes di un volume speciale di *Acta Vulcanologica* dal titolo: "Neogene and related magmatism in the Carpatho-Pannonian Region".

Dal Gennaio 1995, Curatore dell'Annual Report del Dipartimento di Scienze della Terra

Dal Giugno 1996: Responsabile del Laboratorio di Geochimica degli Isotopi Stabili presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze.

Dal 1997: Membro della Commissione Campo di Geologia

Dal Gennaio 1999: Membro della Giunta del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze

Luglio 1999: affidamento modulo di Geochimica per Scienze Naturali

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

Organizzatore della Scuola di Geochimica dei Fluidi per mandato della So.Ge.I. (Società Italiana di Geochimica): Arezzo, 29 Agosto-1 Settembre, 2000

Curatore nel con Dr. Hilary Downes di un volume speciale di Acta Vulcanologica per il 2001 dal Titolo: "Tertiary magmatism in the Dinarides".

Dal 1 Gennaio, 2002, Collaboratore universitario del CNR - Istituto di Geoscienze e Georisorse

Dal 1 Gennaio 2002, Membro della Commissione Didattica del Corso di Laurea in Scienze Naturali

Consulente UN-OCHA durante la crisi vulcanica del vulcano Nyiragongo (Repubblica Democratica del Congo): 25 Gennaio - 2 Febbraio, 2002

Dicembre 2002, organizzatore con il Dr. A. Minissale (CNR-IGG Firenze) della Scuola di Geotermia CNR-UNESCO dal titolo: "Geochemical methods in geothermal exploration", Sana'a (Yemen)

Rotating Volcanologist delle Nazioni Unite (UN-OCHA) al Vulcano Nyiragongo

Da Gennaio 2003, Chief Editor con il Prof. Bruno Capaccioni della Rivista Acta Vulcanologica

Dicembre 2003, organizzatore con il Dr. A. Minissale (CNR-IGG) della Scuola di Geotermia CNR-UNESCO dal titolo on "Geothermal exploration: geochemical methods", 15-20 December, 2003, Sfax (Tunisia).

Dicembre 2003: responsabile scientifico per il film "Un volcan dans la ville" di Antoine de Maximy.

Aprile 2005: responsabile per le Nazioni Unite di Vulcanologia Ambientale del Vulcano Nyiragongo (RDC)

Febbraio 2006: organizzatore con il Dr. A. Minissale (CNR-IGG) della Scuola di Geotermia CNR-UNESCO dal titolo on "Geochemical methods in geothermal exploration: 19-26 Febbraio, 2006.

Da Novembre 2006: Membro della Giunta del Dip. Scienze Terra di Firenze come rappresentante dei Professori Associati.

Dicembre 2007: organizzatore del Corso di Geochimica degli Isotopi Stabili per il Dottorato in Scienze della Terra di Firenze.

Dal 1 Novembre 2008, Direttore del Dipartimento di Scienze della Terra

Responsabile di ricerca

Progetto bilaterale annuale CNR: "Geochimica e geochimica isotopica dei fluidi nella south-east rift zone della Big Island (Hawai'i, USA)"

Progetto bilaterale triennale CNR: "Il magmatismo collisionale (post-collisionale) in Bulgaria: indagini geochimiche e petrologiche per lo studio delle sorgenti magmatiche di origine mantellare e crustale".

Progetto bilaterale Ministeri degli Affari Esteri Italiano ed Indiano: "Il potenziale geotermico nell'India peninsulare" (corresponsabile).

Progetto CNR (Contributo di ricerca): "Geochimica delle fasi fluide dei vulcani Arenal, Poas ed Irazu (Costa Rica)".

Progetto speciale CNR: "Realizzazione di un bacino pilota per lo studio ed il monitoraggio della qualità dell'ambiente nell'arco alpino. La geochimica come strumento di indagine".

Progetto Università di Firenze Cap. 13/03: "I sistemi geotermici dell'India Settentrionale".

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

Progetto ASI, Coordinatore dell'U.O. di Firenze: "Monitoraggio geochemico di gas fumarolici mediante sistemi di tomografia ad infrarosso: applicazioni a vulcani esplosivi e confronto con i metodi tradizionali".

Progetto Bilaterale Italia-India CNR: "Barren Island (Arcipelago Andaman-Nicobar, Oceano Indiano, India): geochemica e vulcanologia di una remota e sconosciuta isola vulcanica".

Progetto Università di Firenze Cap. 13/03: "I sistemi termali dello Yemen".

Progetto Università di Firenze Cap. 13/03: "Geochemica dei fluidi del vulcano Poas".

CNR-Agenzia 2000. Responsabile Progetto Coordinato sulle fasi fluide del Bacino Carpato-Balcanico

UN-Fondi Speciali 2002. "Le manifestazioni fluide del Vulcano Nyiragongo (Repubblica Democratica del Congo)"

UN-Fondi Speciali 2003. "Geochemica stratigrafica del Lago Kivu, Vulcano Nyiragongo (Repubblica Democratica del Congo)"

Ex-60%-MIUR.; dal 2003 al 2008: Metodologie geochemico-isotopiche su acque e gas in sistemi vulcanici, geotermali e ad elevata antropizzazione

Contratto di Ricerca con il Comune di Arezzo per un Atlante delle acque sotterranee del Comune di Arezzo: caratterizzazione geochemica, termodinamica e statistica.

Contratto di ricerca con il Gruppo Nazionale di Vulcanologia per il progetto V5: Rischio a CO2 in Italia.

Contratto di ricerca con il Comune di Castiglione d'Orcia per la valutazione del rischio a CO2
Azione integrata Italia/Spagna: "L'inquinamento da nitrati nelle acque sotterranee: gli isotopi ambientali come "traccianti" di input antropici e naturali"

Responsabile del Dipartimento di Scienze della Terra di Firenze per l'accordo di intesa con il Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università di Buenos Aires (Argentina)

Responsabile del Dipartimento di Scienze della Terra di Firenze per l'accordo di intesa con il Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università di Antofagasta (Cile)

Promozione delle Attività Internazionali – Università degli Studi di Firenze: Fattibilità per un progetto geotermico a Taiwan.

Contributo di Ricerca con il Comune di Arezzo per un Atlante delle acque sotterranee del Comune di Arezzo. Gli isotopi stabili e i metalli pesanti.

Contributo di ricerca con la Comunità Montana Amiata-Val d'Orcia per la realizzazione di un percorso geoturistico a CO2 nell'area compresa fra Campiglia d'Orcia e Bagni San Filippo (Comune di Castiglione d'Orcia. Siena).

Progetto internazionale la Ciuden de l'Energia di Ponferrada (Spagna) per la modellizzazione ed il monitoraggio geochemica di siti destinati all'iniezione di CO2.

Progetto PSE con CIEMAT di Madrid (Spagna) per il monitoraggio pre-, durante e post-iniezione di CO2 nella Valle del Rio Guadalentin (Murcia, Spagna).

Riconoscimenti internazionali

Dal 1994 al 1999: Invited member e speaker al Workshop PANCARDI (Pannonian-Carpathian-Dinarides): 1994: Covasna (Romania); 1995: Stara Lesna (Slovacchia); 1996: Lindabrunn (Austria); 1997: Zakopane (Polonia); 1998: Vienna (Austria); 1999: Tulcea (Romania)

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963

Ottobre 1999. Premio EUROPROBE (PANCARDI) per l'attività scientifica svolta nel settore geochimico nella Regione Carpato-Balcanica.

Componente del Comitato Scientifico del 3° Simposio Internazionale di Geologia del Petrolio, organizzato dall'Accademia Croata delle Scienze e delle Arti, 8-20 Aprile, 2002, Zagabria (Croazia).

Reviewers di lavori scientifici per le seguenti riviste: Ofioliti, Geoderma, Mineralogica et Petrographica Acta, Mineralogy and Petrology, Chemical Geology, Studi Costieri, Mem. Geological Soc. London, J. Petrology, Tectonophysics, Acta Vulcanologica, J. Geophys. Res., J. African Sci., J. Volcanol. Geotherm. Res.

Consulente OVG (Osservatorio Vulcanologico di Goma – Repubblica Democratica del Congo) nel 2005, 2006 e 2007.

Attività didattica

Dal Maggio 1997: esercitazioni nel Corso di Geochimica Applicata (Prof. Vittorio Bencini)

Dal Marzo 1999: seminari di Introduzione alla Geochimica nel Corso di Mineralogia per Scienze Naturali (Prof. Renza Trosti).

Dal Giugno 1999: affidamento del Modulo di Geochimica per Scienze Naturali

Da Giugno 2000: incarico gratuito per il Corso di Laboratorio Didattico di Scienze della Terra per Scienze Naturali

Da Novembre, 2001: titolare del modulo di Geochimica per Scienze Naturali dal

Da Novembre, 2001: titolare del modulo di Petrografia per Scienze Naturali dal 1 Novembre, 2001

Da Novembre 2002: titolare del Corso di Geochimica per la Laurea Triennale di Scienze Naturali

Da Novembre 2002: Membro della Commissione Didattica di Scienze Naturali

Da Febbraio 2003: titolare del Corso di Geochimica Isotopica per la Laurea Triennale di Scienze Geologiche

Da Giugno 2004: titolare del Corso di Vulcanologia per la Laurea Specialistica in Scienze Naturali

Da Giugno 2004: titolare del Corso di Geochimica Isotopica per la Laurea Specialistica in Scienze Naturali.

Da Giugno 2004: titolare del Corso di Cicli Geochimici per l'Ambiente e l'Industria per la Laurea Specialistica in Scienze Geologiche

Da Ottobre 2006: titolare del Corso di Geochimica Applicata per la Laurea Triennale in Scienze Geologiche.

Relatore e/o correlatore di circa 60 tesi di laurea di Scienze Geologiche, Naturali e Farmaceutiche.

Supervisore di 6 tesi di dottorato di ricerca.

SORGENIA GEOTHERMAL S.R.L.

Società con socio unico soggetta alla direzione e al coordinamento di Sorgenia S.p.A.

Sede legale in Milano, Via Vincenzo Viviani n. 12

Capitale sociale Euro 10.000,00.= i.v.

Numero di Codice Fiscale e di iscrizione al Registro Imprese di Milano 06276090963