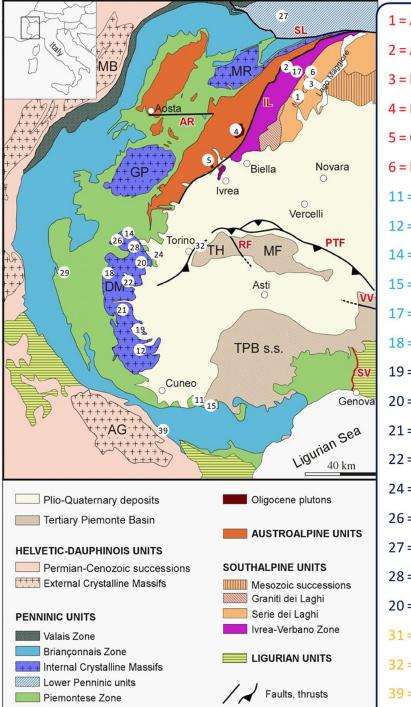
Geo-referenced database of Ornamental and Building Stones from Piemonte region: from Heritage Stone exploitation to potential economical and social impacts.

Gambino F., (1), Dino G.A.* (1), Borghi A. (1), d'Atri A. (1) (2), Barale L. (2), Favero-Longo S.E. (3), Giardino M. (1), Martire L. (1), Perotti L. (1) & Piana F. (2)

 Earth Sciences Department, University of Torino, (2) CNR, Institute of Geosciences and Earth Resources, Torino, (3) Department of Life Sciences and Biology Systems, University of Torino





Piemonte region (Northern Italy) shows an extraordinary richness of ornamental stones, whose exploitation strongly influenced the local culture during the centuries. Indeed, more than 100 lithotypes, mainly exploited in valleys and mountain areas, are used in the local, urban and architecture heritage of the region.

In Piemonte different geological units outcrop:

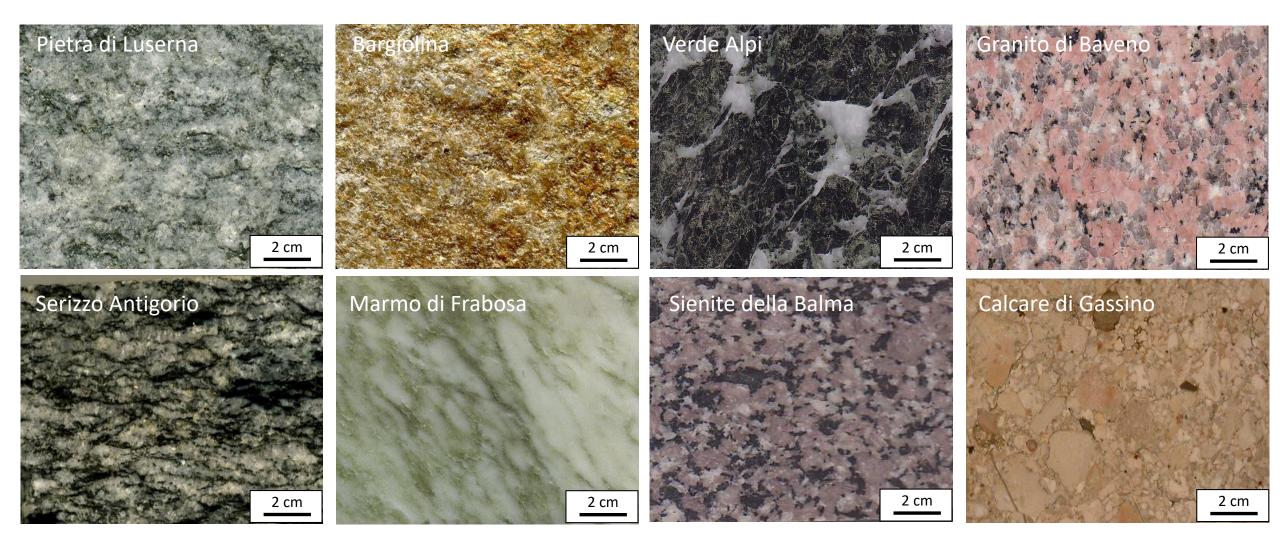
The Western Alpine chain:

- Pre-Alpine and Alpine metamorphic units
- Magmatic bodies
- Meso-Cenozoic sedimentary successions

The Tertiary Piemonte Basin:

Eocene-Miocene sedimentary successions

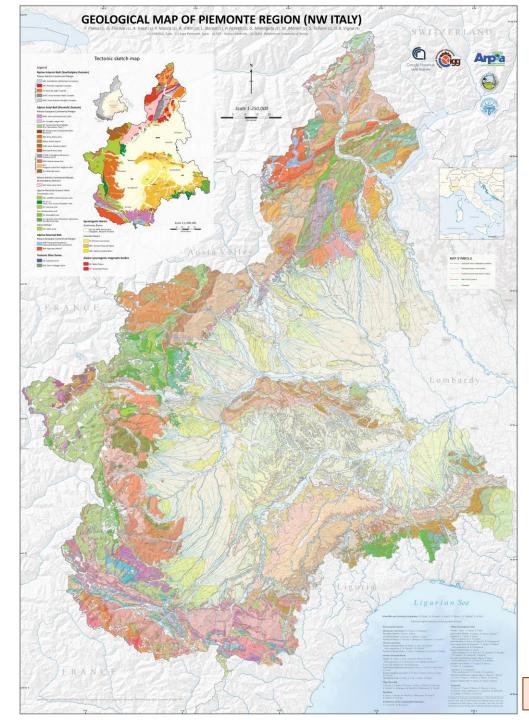
Great variety of Piemonte ornamental stones: magmatic, metamorphic, sedimentary



The **starting point** of the present work consists in the creation and implementation of a dynamic geodatabase of the ornamental and dimension stones of Piemonte region. The geodatabase relies on the data model of the GeoPiemonte Map, derived from a thorough revision of existing geological maps and papers and presently available on a WebGIS application as an interactive scalable map on ARPA Piemonte geoportal.

The structure of the DB and the methodology to collect data to improve it, are replicable and applicable to other regions (at national and international level).

Codice Nome commerciale	IE ID_CC	COR LITHO_UNIT	ID_CC	OR DOMAIN	LITHOLOGY	GEOL_UN	NIT1 GEOL_UNIT2	GEOL_UNIT3	VARIETA'/NO	MI NOME_PETP	RO CAVA (coor	d ATTIV	VA DISTRETTO_ESTRATTIVO	GRUPPO	DESCRIZIONE PETRO	LITHOLOGY	Y TENERA	PROPR-	UTILIZZI_PRINCIP	PERIODO_IMPI	I BIBLIO NOTE (testo)
Litho									COMMERCIALI		punto)	(si/no)	1	ROCCIA		(testo)	h<4/DURA h	h>6 FISIC_MECC		EGO	
BTP																					
7b Calcare di Gassino	MMP	P Marne di Monte Piano	SOa	Synthem BTPO - Successioni marnose (Piaboniano)	Carbonate rich mudstone, Arenite		Borbera-Grue, Collina di Torino, Monferrato	r, Sintema BTPO ino,	Calcare di Gassino, Pietra d Gassino, Marmo di Gassino			no	Bardassano, Gassino (TO)		 Biocalcirudite dal colore biancastro caratterizzata da una struttura nodulare grain-supported. Sono presenti litocasti carbonatici e bioclasti (briozoi, macroforaminiferi, alghe rosse, frammenti di bivalvi ed echinidi, foraminiferi planctonici e bentonici). 		Tenera		Torino: colonne facciata e colonne androne Palazzo Carignano (lato p.za Carignano), cortile interno Palazzo dell'Università, colonne facciata Basilica di Superga, Chiesa di S. Cristina.		
5b Pietra di Langa_Cava Alice		Cortemilia, Formazione di Costa Areasa	S3b ne	Successioni arenaceo- pelitiche e depositi silicei (Burdigaliano- Langhiano)	ii 0-		Langhe	ato, Sintema BTP3		Arenaria		Sì			a Arenaria quarzoso-micacea a cemento calcitico		Tenera		Saliceto (CN).	Epoca romana- oggi	a- https://www.pietradilanga.it/
5b Pietra di Langa_Rigosio	сом	I Formazione di Cortemilia, Formazione di Costa Areasa	S3b ne		ii	e BTP	Alto Monferrato, Langhe	ato, Sintema BTP3		Arenaria		sì	Cortemila (CN) Cava Rigosio	Sedimentaria	a Arenaria quarzoso-micacea a cemento calcitico	Arenite	Tenera		Chiese di Roccaverano (AT), Calamandrana (AT) e Saliceto (CN).		http://www.pietradilanga.eu/cava/
5b Pietra di Montaldero	MONb	Nembri di Rocca Crovaglia, di Ronchi e di C. Garino, Formazione di Costa Montada		Synthem BTP2 -	Arenite, Carbonate rich mudstone		Alto Monferrato, Borbera-Grue	ato, Sintema BTP2		Arenaria		no			a Arenaria grigia con bioclasti (bivalvi, coralli, gasteropodi)	Arenite	Tenera		Libarna (grandi strutture portanti come colonne, portali, lastroni per pavimentazioni, acquedotti, e anche per grossi piloni del porte che univa Libara all'Isola di Precipiano), la chiesa di S. Maria e S. Antonio Abate e il Palazzo Comunale di Arquata. Chiesa Collegiata in Novi. Villa Caffarena, in Serravalle. Carcere di Marassi a Genova.	'900 e il	 http://acosenergia.it/novinostra/la-pietra-di montaidero/
7b Pietra da Cantoni_Castello Uviglie	PDC	Pietra da Cantoni	S2a	Synthem BTP2 - Successioni carbonatiche (Burdigaliano)	Arenite	BTP	Collina di Torino, Monferrato	ino, Sintema BTP2		Biocalcarenite	6	no	Castello Uviglie (AL)		a Biocalcareniti glauconitiche a foraminiferi planctonici	Limestone	Tenera		Duomo di Casale. Abitazioni medioevali di Ozzano		
7b Pietra da Cantoni_Colma di Rosignano	PDC	Pietra da Cantoni	S2a	Synthem BTP2 - Successioni carbonatiche (Burdigaliano)	Arenite	BTP	Collina di Torino, Monferrato	ino, Sintema BTP2		Biocalcarenite		no	Colma di Rosignano (AL)		a Biocalcareniti glauconitiche a foraminiferi planctonici	Limestone	Tenera		Duomo di Casale. Abitazioni medioevali di Ozzano Monferrato. Chiesa di S. Gaetano da Thiene di Torino. Camposanto di Torino. Infernot (Cella Monte, Rosignano Monferrato, Salo, Cereseto, Ottiglio, Moleto, Vignale). Edilizia locale in Monferrato fino al 1950.		
7b Pietra da Cantoni_Ozzano	PDC	Pietra da Cantoni	S2a	Synthem BTP2 - Successioni carbonatiche (Burdigaliano)	Arenite	BTP	Collina di Torino, Monferrato	ino, Sintema BTP2		Biocalcarenite	8	no	Ozzano (AL)		a Biocalcareniti glauconitiche a foraminiferi planctonici	Limestone	Tenera		Duomo di Casale. Abitazioni medioevali di Ozzano Monferrato. Chiesa di S. Gaetano da Thiene di Torino. Camposanto di Torino). Infernot (Cella Monte, Rosignano Monferrato. Salo, Cereseto, Ottiglio, Moleto, Vignale). Edilizia locale in Monferrato fino al 1950.		
7b Pietra da Cantoni_Rosignano		Pietra da Cantoni	S2a	Synthem BTP2 - Successioni carbonatiche (Burdigaliano)	Arenite	BTP	Collina di Torino, Monferrato	ino, Sintema BTP2		Biocalcarenite		no	Rosignano (AL)		a Biocalcareniti glauconitiche a foraminiferi planctonici	Limestone	Tenera		Duomo di Casale. Abitazioni medioevali di Ozzano Monferrato. Chiesa di S. Gaetano da Thiene di Torino. Camposanto di Torino). Infernot (Cella Monte, Rosignano Monferrato. Sala, Cereseto. Ottiglio, Moleto, Vignale). Edilizia locale in Monferrato fino al 1950.		
5b Pietra di Vico	SPA	Formazione di San Paolo	> S2a		Arenite, Conglomerate	BTP	Langhe	Sintema BTP2		Arenaria		no	Vicoforte (CN); loc. Candia		 Arenaria quarzoso-feldspatica di colore da giallo a grigio con laminazione obliqua a grande scala, presenta un forte grado di cementazione 	Arenite	Dura?				
7b Pietra di Visone	VIS	Formazione di Visone	S2a	Synthem BTP2 -	Arenite, Impure limestone	BTP	Alto Monferrato	ato Sintema BTP2		Biocalcirudite,	ite, bioalcarenite	no	Visone (AL); Cava Zanoletti		a Biocalcareniti e biocalciruditi a macroforaminiferi, bivalvi, echinidi, alghe corallinacee	Limestone	Tenera		Cattedrale di Acqui Terme (AL). Basilica di S. Croce a Bosco Marengo (AL).	epoca romana- XIX sec.	Allemani e Gomez Serito (2018)



The petrographic geodatabase relies on the data model of the GeoPiemonte Map.

The GeoPiemonte Map and geodatabase derive from a thorough revision of existing geological maps and papers and it is presently available on a WebGIS application as an interactive scalable map

(http://arpapiemonte.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/in dex.html?id=fff173266afa4f6fa206be53a77f6321).

The geological features represented on the map are described following shared concepts and vocabularies, consistent with IUGS descriptive standards for the geosciences.

Piana et al. (2017) – Journal of Maps

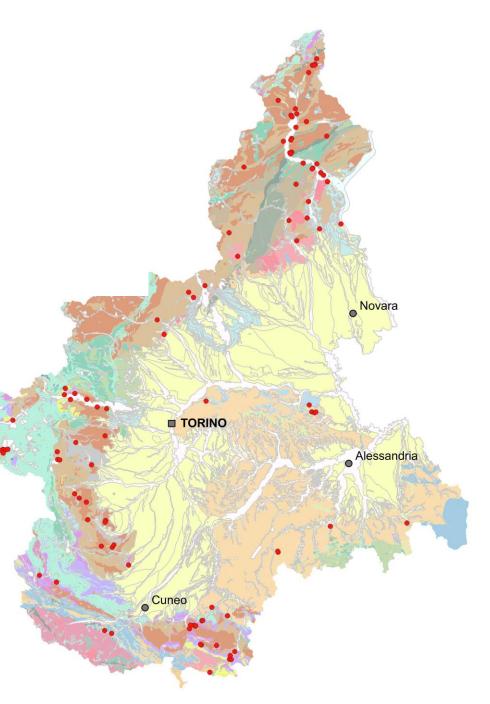
Legenda

• Pietre-ornamentali_3.gdb-point Poligoni_quaternario

14



Depositi alluvionali antichi Terrigene mesozoiche Terrigene cenozoiche Ortochimiche Allochimiche mesozoiche Allochimiche cenozoiche Vulcaniti acide Vulcaniti basiche Plutoniche acide Plutoniche basiche Filladi, argilloscisti Calcescisti Marmi Quarziti Metabasiti (meta)ultramafiti Micascisti Scisti grafitici Ortoderivati Granuliti Migmatiti Tettoniti



The Piemonte Ornamental Stones geodatabase provides the knowledge base for the realization of a lithological map of Piemonte tailored to the representation of the main ornamental stones quarried in Piemonte.

Many of the stones reported in the DB could be considered as Heritage Stones, being some of them already presented in previous congresses and papers (Montorfano and Baveno granites, *serizzi* and *beole* gneisses, Candoglia marble, Luserna stone gneiss, *Bargiolina* quartzite, etc.). The **second step** of the work consists in the dissemination and exploitation of results for enhancing the use of local stones for restoration of historical buildings, infrastructures (eg. stone bridges) and rural villages, and for the construction of new "sustainable" buildings and houses (energy saving, use of natural materials, reduction of greenhouse gas emissions due to transports, etc.).

Six important historical buildings were chosen to represent the ornamental stone diversity of the region.



Palazzo Madama - Torino



Forte di Fenestrelle - Torino



Basilica di Superga - Torino



Sacra di San Michele – Torino



Santuario di Oropa - Biella



Santuario di Vicoforte - Cuneo

Fenestrelle Fortress – Stone materials of Governator Building façade

<image>

Prasinite

Malanaggio Stone

Luserna Stone

Fenestrelle Fortress - Governator Building façade



Prasinite
Calcschists
Luserna Stone (28)
Malanaggio Stone (30)

FINAL REMARKS

- The Ornamental Stones GeoDB and Map are thematic issues relying on the basic information of the GeoPiemonte Web GIS Service, which provides data interoperability.
- The structure of the DB and the information reported in it are easily accessible and can be elaborated, implemented and shared not only by researchers, but also by public authorities, trade associations, consultants, etc., in order to (potentially):
 - strongly promote the knowledge of the cultural and historical heritage at local level (not only historical villages, but also historical quarries, quarrymen villages, areas characterized by the presence of working plants, etc.);
 - collect information for all the stone materials and cultural heritage present in Piemonte region;
 - better program quarrying activities and enhance the exploitation at local level, trying to boost the use of local stones for restoration of historical buildings, rural villages and infrastructures.
- The use of the DB may have economic and social returns, due to the reinvigoration of the ornamental and dimension stones market and to the potential growth of the quarrying activities (implementation of the staff in charge) and of their spin offs (working plants, restoration experts, designers, building enterprises, etc.).