



Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
Convegno Nazionale

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta



Le risorse Geominerarie del Piemonte

Bonetto S., Giuliani A., Paschetto A.

Dipartimento di Scienze della Terra, UNITO

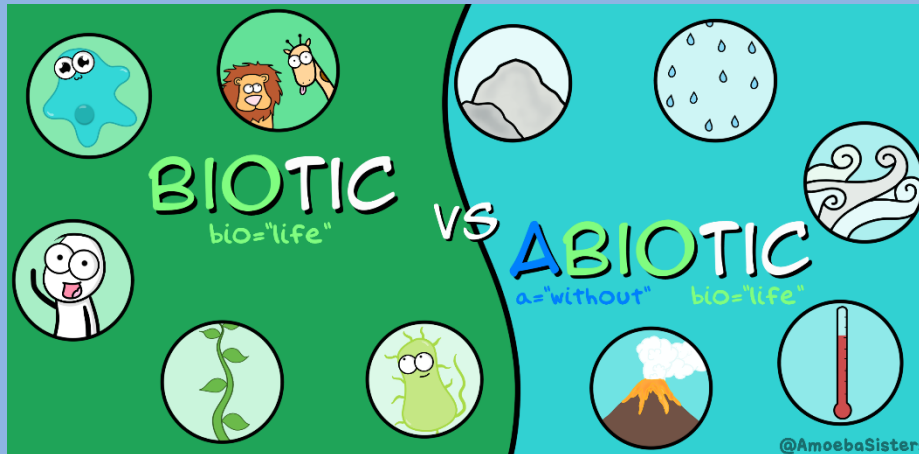


Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
Piemonte e Valle d'Aosta**



Una **risorsa naturale** è un elemento della natura che può essere utilizzato dall'uomo per soddisfare i suoi bisogni.

RISORSA BIOTICA:
risorsa originata dalla biosfera, quindi in grado di moltiplicarsi



RISORSA ABIOTICA:

risorsa originata dalla litosfera e dall'atmosfera. La disponibilità di queste risorse può essere da scarsa a molto elevata e può essere soggetta a cicli di formazione di durata molto variabile.



GEORISORSA

A questa categoria appartengono ad esempio le risorse idriche e le risorse minerarie.



Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
Piemonte e Valle d'Aosta**



La normativa fondamentale in materia mineraria in Italia è il

Regio Decreto 29 luglio 1927, n. 1443

Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere nel Regno d'Italia

La ricerca e la coltivazione **di sostanze minerali e delle energie del sottosuolo**, industrialmente utilizzabili, sotto qualsiasi forma o conduzione fisica, sono regolate dalla presente legge (Art.1)

**sostanze minerali ed energie industrialmente utilizzabili
sono suddivise in due categorie**

**Materiale di prima categoria
MINIERA**

**Materiale di prima categoria
CAVA**



Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
Piemonte e Valle d'Aosta**



L'attività estrattiva di miniera riguarda la coltivazione di materiali considerati di importanza strategica

“... sostanze minerali che per la loro giacitura, la loro natura, sono meritevoli di una **tutela diretta dello Stato** ... “
(Belluzzi, ministro dell'Economia Nazionale – 1927)

L'attività estrattiva di cava riguarda l'estrazione di materiali considerati di importanza locale

“... materiali che per esser di **minor pregio**, di **grande volume**, di **uso solitamente locale** e **facilmente rinvenibili**, richiedono minori impianti e minori spese e difficoltà ...”
(Berio, relatore della legge - 1927)



Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42

Convegno Nazionale

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA VALLE D'AOSTA
ORDRE DES GÉOLOGUES DE LA VALLÉE D'AOSTE



C
A
V
A

M
I
N
I
E
R
A



Torino, 12 maggio 2023

Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42

Convegno Nazionale

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta



Art. 2 Regio Decreto 1927, n. 1443: elenco dei materiali compresi nelle due categorie

“Appartengono alla prima categoria la ricerca e la coltivazione delle sostanze ed energie seguenti:

- a) minerali utilizzabili per l'estrazione di metalli, metalloidi e loro composti, anche se detti minerali siano impiegati direttamente;
- b) grafite, combustibili solidi, liquidi e gassosi, rocce asphaltiche e bituminose;
- c) fosfati, sali alcalini e magnesiaci, allumite, miche, feldspati, caolino e bentonite, terre da sbianca, argille per porcellana e terraglia forte, terre con grado di refrattarietà superiore a 1630 gradi centigradi;
- d) pietre preziose, granati, corindone, bauxite, leucite, magnesite, fluorina, minerali di bario e di stronzio, talco, asbesto, marna da cemento;
- e) sostanze radioattive, acque minerali e termali, vapori e gas.



Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
Convegno Nazionale

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta



“Appartengono alla **seconda categoria** la coltivazione:

- a) delle torbe;
- b) dei materiali per costruzioni edilizie, stradali ed idrauliche;
- c) delle terre coloranti, delle farine fossili, del quarzo e delle sabbie silicee, delle pietre molari, delle pietre coti;
- d) degli altri materiali industrialmente utilizzabili ai termini dell'art. 1 e non compresi nella prima categoria”.





Torino, 12 maggio 2023
 Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
 Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
 Piemonte e Valle d'Aosta**



RISORSA

(Giacimento minerale)

concentrazione di minerale/i con una determinata geometria fisica e morfologica



COLTIVABILITA'

La risorsa deve essere ritenuta industrialmente interessante, in concentrazione economicamente competitiva e tecnicamente ed economicamente coltivabile



RISERVA (GIACIMENTO MINERARIO)

Giacimento minerale costituito da materiale industrialmente utilizzabile e tale che sussista l'effettivo interesse industriale/commerciale e la possibilità tecnica/economica di coltivarlo

Si deve tener presente come il giacimento **non** sia una entità spaziale **costante nel tempo**, ma possa, al contrario, subire delle contrazioni o estensioni in funzione della convenienza economica del suo sfruttamento.

I **limiti del giacimento** possono infatti essere determinati non solo dall'esistenza del materiale, ma spesso dalla rispondenza di esso ai **requisiti di economicità ed interesse industriale**.



Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
Piemonte e Valle d'Aosta**



In seguito al D.P.R. 616/77 ogni Regione ha dovuto provvedere ad emanare la propria normativa in materia di cave e torbiere.

In Piemonte l'attività di cava è stata inizialmente normata dalla
Legge Regionale n. 69 del 22/11/1978 - *Coltivazione di cave e torbiere*,
oggi sostituita dalla

LEGGE REGIONALE n. 23 del 17/11/2016 – «Disciplina delle attività estrattive: disposizioni in materia di cave»

✓ **Art. 1:**

La Regione, in attuazione degli indirizzi e degli obiettivi definiti dal diritto dell'Unione europea e dell' articolo 117 della Costituzione e nel rispetto della normativa statale, **disciplina la PIANIFICAZIONE e l'esercizio delle attività di coltivazione delle cave, nonché la tutela e la SALVAGUARDIA DEI GIACIMENTI** attraverso modalità di coltivazione **AMBIENTALMENTE COMPATIBILI** e **L'UTILIZZO INTEGRALE E ADEGUATO** delle risorse delle cave in funzione delle loro caratteristiche, in un contesto di tutela delle risorse naturali.

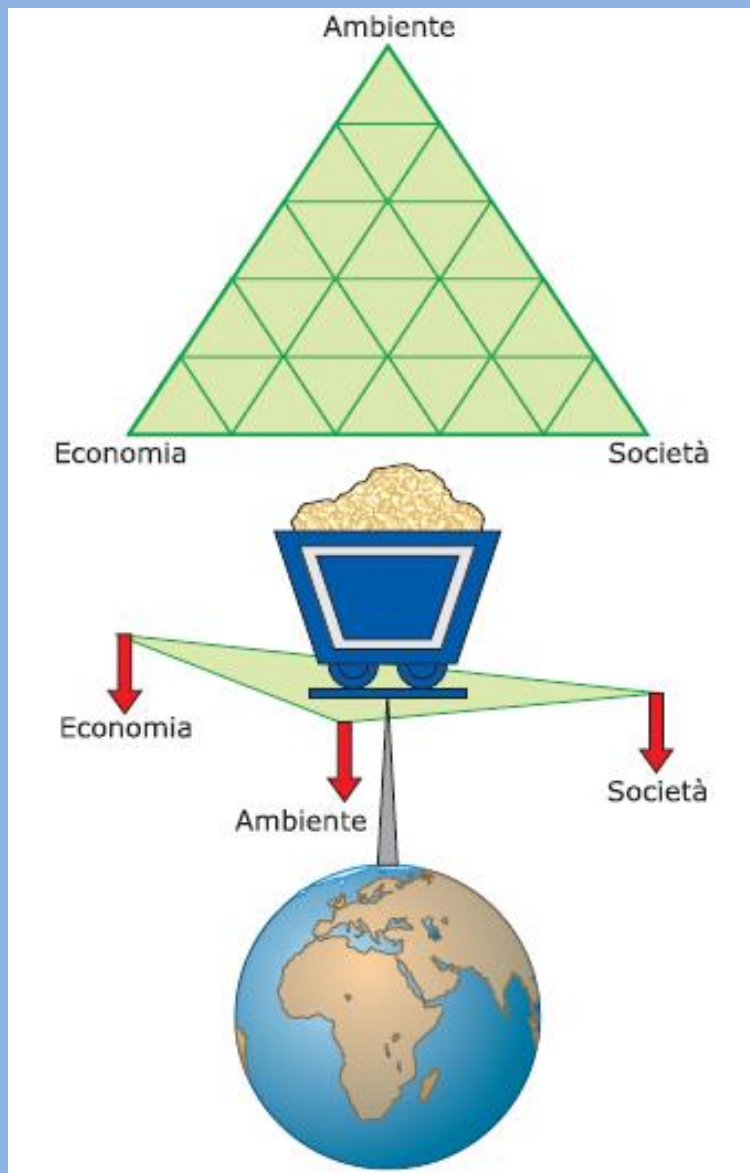


Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42

Convegno Nazionale

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA VALLE D'AOSTA
ORDRE DES GÉOLOGUES DE LA VALLÉE D'AOSTE



La **SOSTENIBILITÀ** dell'attività estrattiva

ECONOMIA

Soddisfacimento di comprovate necessità industriali funzionali al mantenimento ed alla crescita del benessere sociale

AMBIENTE

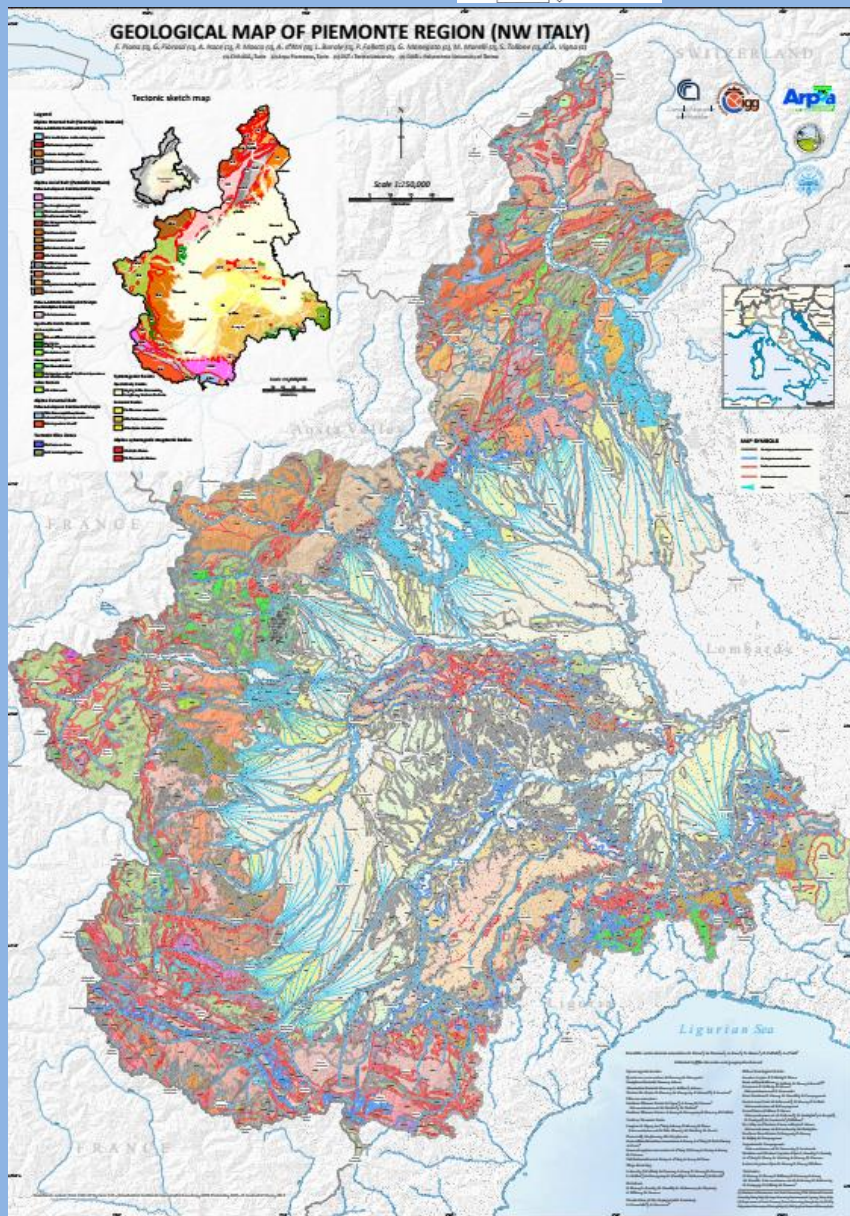
tutela dell'ambiente e riduzione degli impatti sulle diverse componenti ambientali

SOCIETÀ'

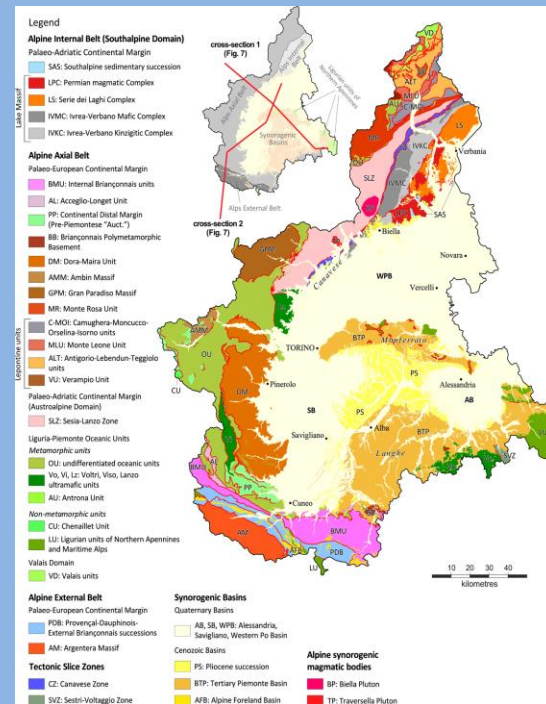
la **salvaguardia** delle risorse attuali e future per consentire un adeguato livello di benessere e sviluppo alle generazioni future = effettiva e durevole valorizzazione delle riserve attuali minerarie



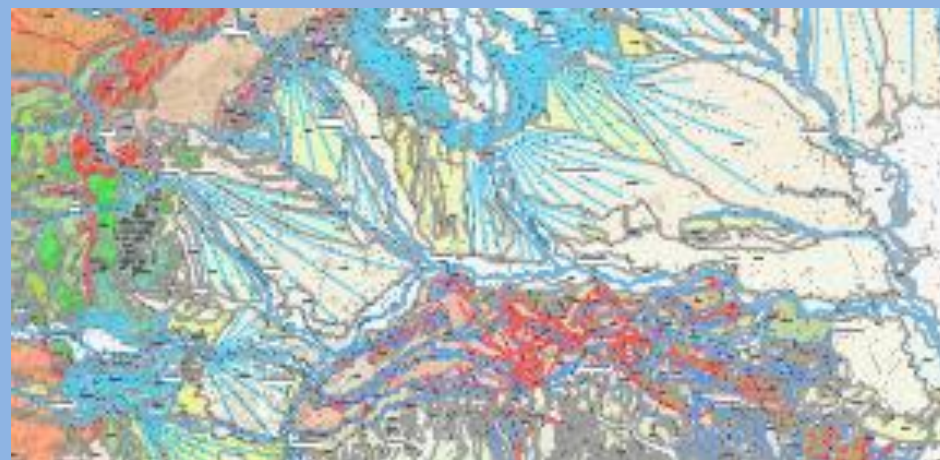
Torino, 12 maggio 2023
 Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
 Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
 Piemonte e Valle d'Aosta**



Carta Geologica della Regione Piemonte, scala 1:250.000 (Piana et al., 2017).



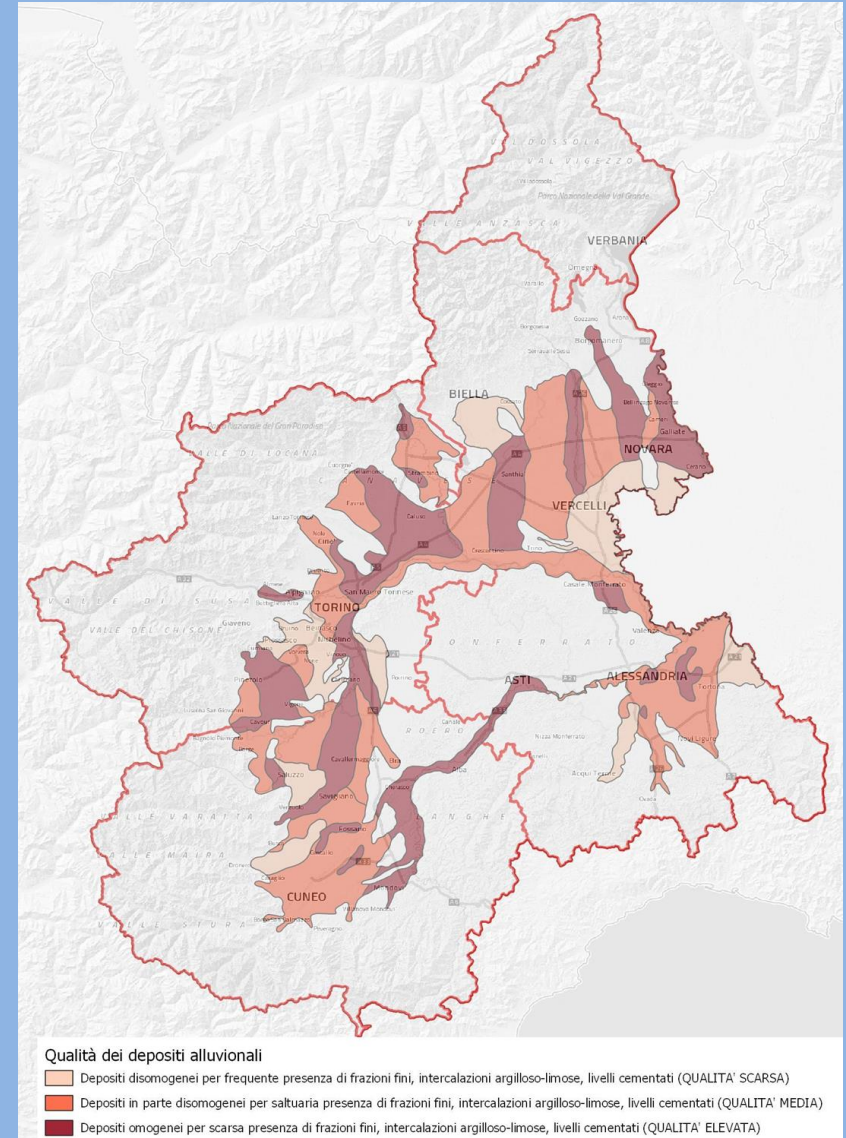
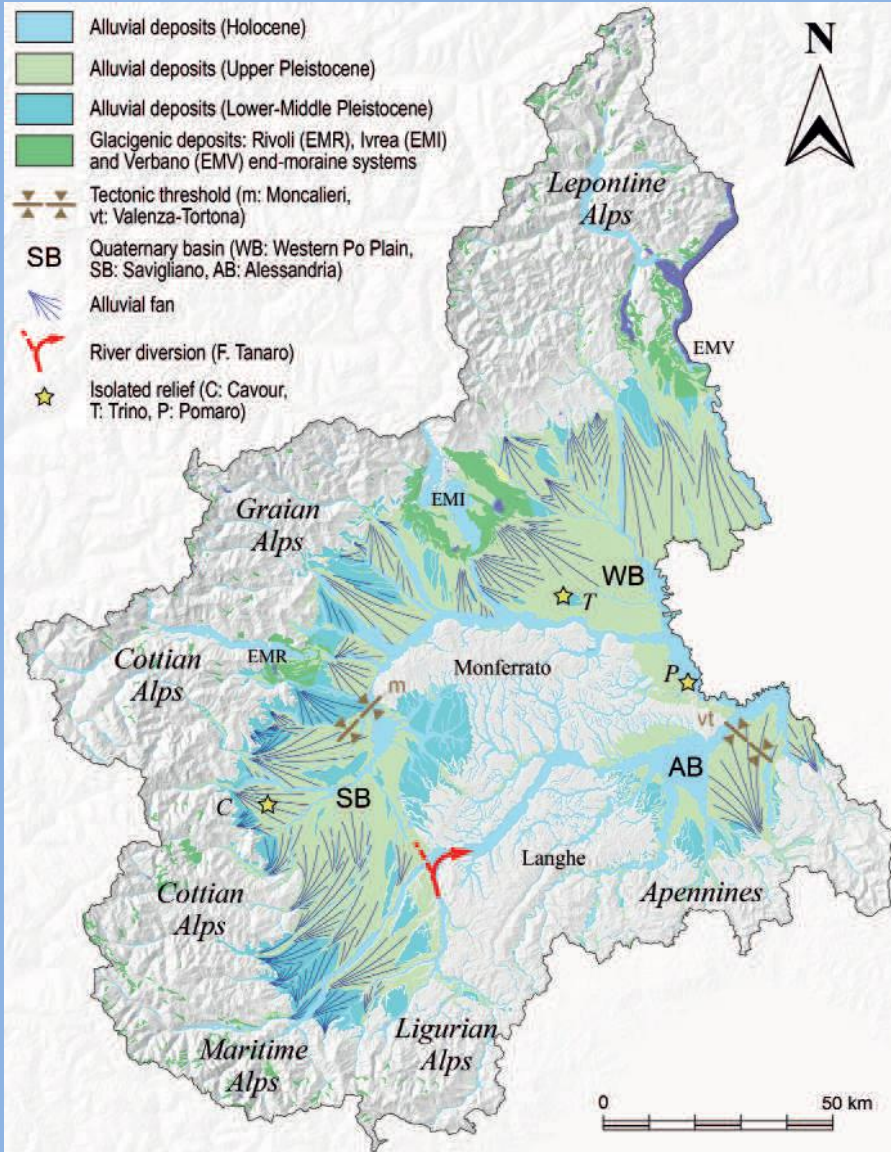
Schema Tettonico





Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
Convegno Nazionale

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta



Schema Geomorfologico della Regione (Piana et al., 2017a).

Schema qualità depositi quaternari di pianura della Regione (PRAE, 2022).



Torino, 12 maggio 2023
 Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
 Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
 Piemonte e Valle d'Aosta**



Le attività estrattive del Piemonte sono classificate in funzione dei seguenti tre comparti:

	PRIMO COMPARTO (Aggregati da calcestruzzo, conglomerati bituminosi e tout- venant per riempimenti e sottofondi)	SECONDO COMPARTO (Pietre ornamentali)	TERZO COMPARTO (Materiali per uso industriale)
Litotipo	Deposito alluvionale e/o fluvio-glaciale Detrito di falda Depositi glaciali Calcare Formazioni sabbiose plio- pleistoceniche	Gneiss "Pietra di Luserna" Micascisto "Beola" Gneiss "Serizzo" Granito Diorite Sienite Marmo Quarzite "Bargiolina" Porfido Calcare	Argilla Gesso Sabbie silicee Quarziti Calcari da calce
Uso primario	Aggregati per calcestruzzo e conglomerati bituminosi, per riempimento e rilevati, pietrisco e massi da scogliera, ballast ferroviario	Pietre ornamentali	Per svariati usi industriali, laterizi, calce, cemento, vetro, malte per intonaci



Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
Convegno Nazionale

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta

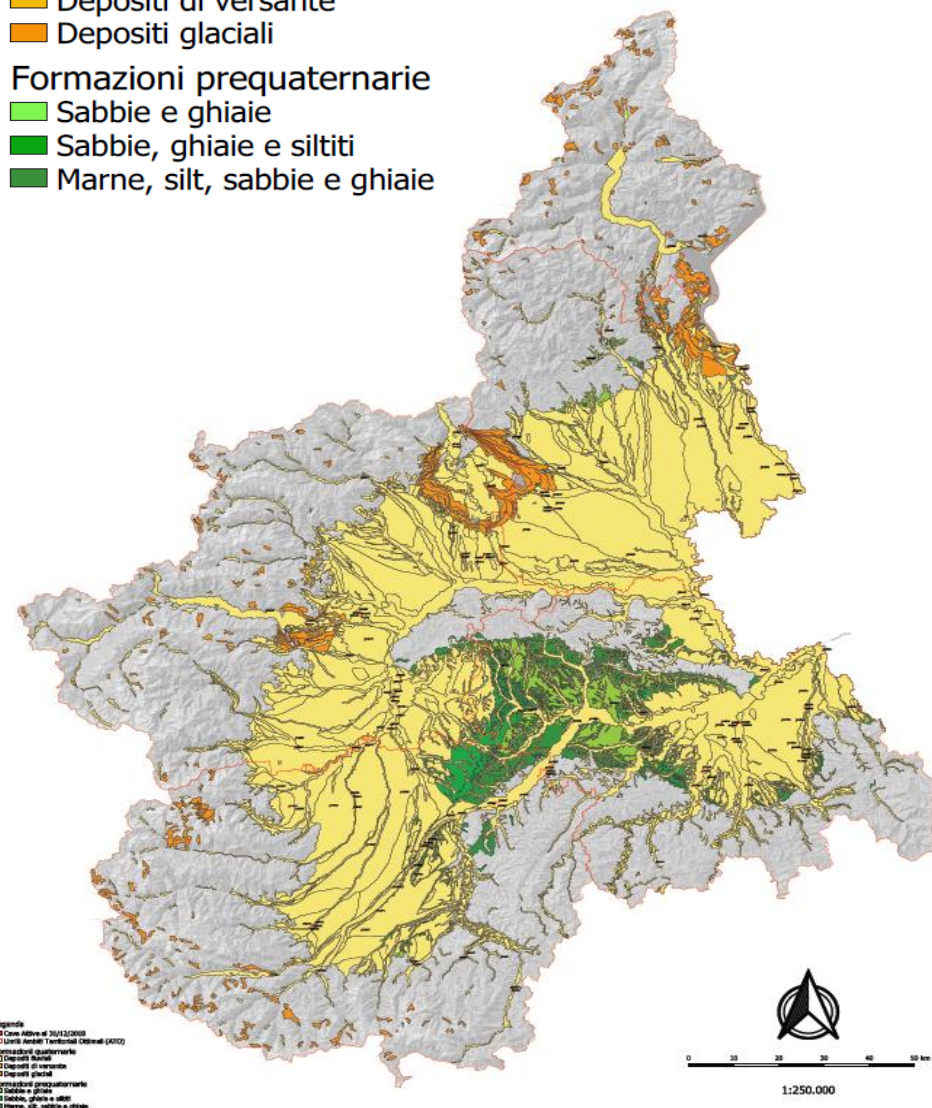


Formazioni quaternarie

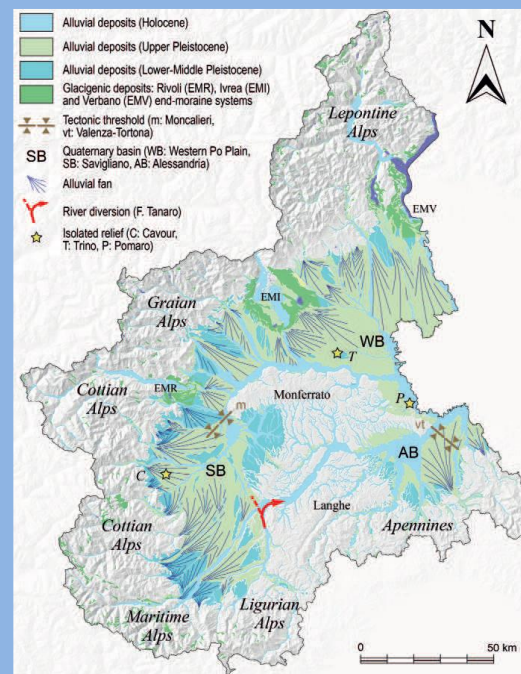
- Depositi fluviali
- Depositi di versante
- Depositi glaciali

Formazioni prequaternarie

- Sabbie e ghiaie
- Sabbie, ghiaie e siltiti
- Marne, silt, sabbie e ghiaie



Carta giacimentologico-tecnica delle formazioni geologiche afferenti al Primo Comparto
“Aggregati da Calcestruzzo, Conglomerati Bituminosi e Tout-venant per Riempimenti e Sottofondi”

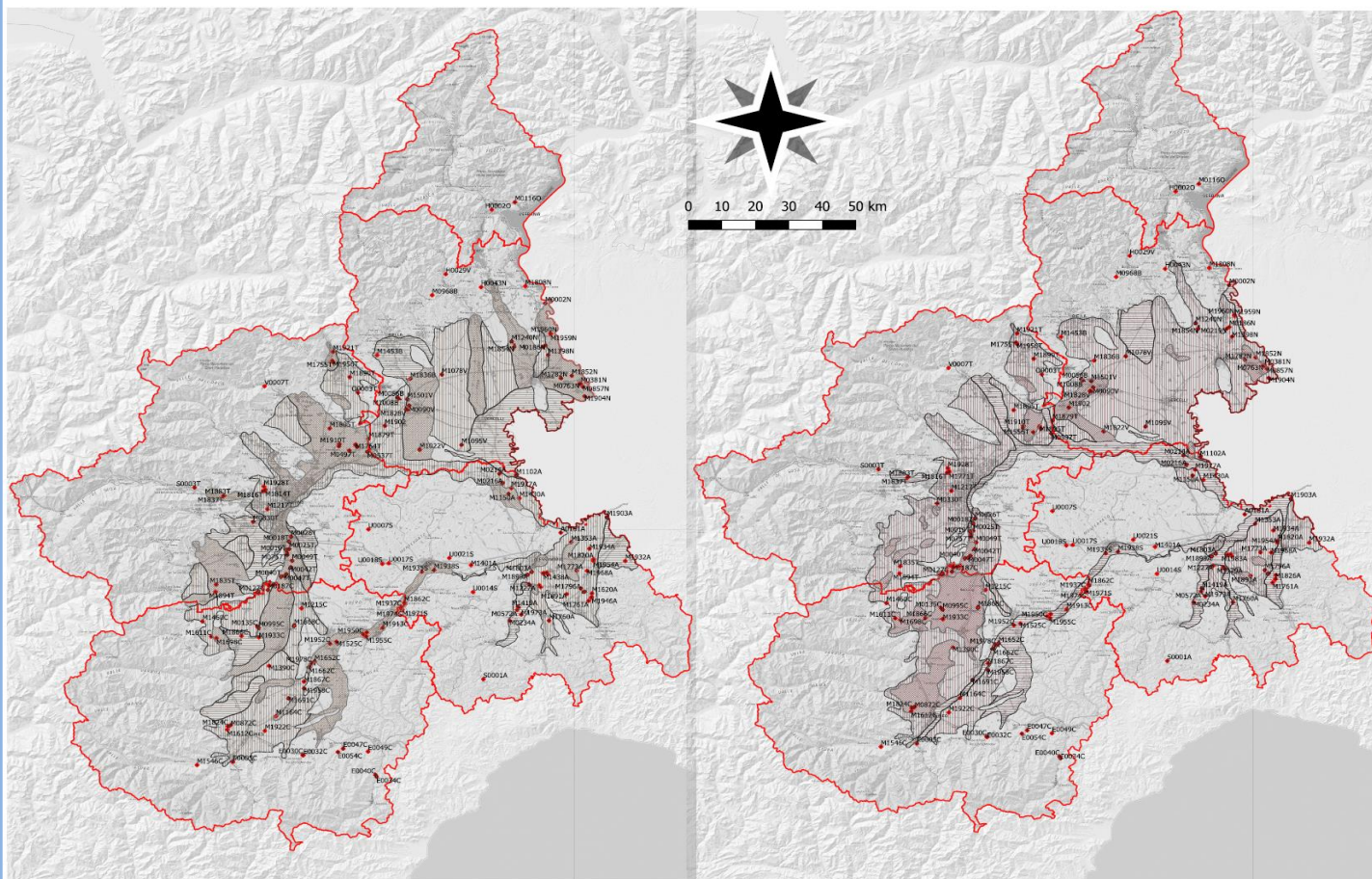




Torino, 12 maggio 2023
 Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
 Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
 Piemonte e Valle d'Aosta**



Carte di sintesi della qualità e dello spessore dei materiali



Legenda

- Cave Attive al 31/12/2018
- Limiti Ambiti Territoriali Ottimali (ATO)

Qualità depositi alluvionali

- Depositi omogenei per scarsa presenza di frazioni granulometriche fini, intercalazioni argilloso-limose, livelli cementati (QUALITÀ ELEVATA)
- Depositi parzialmente disomogenei per saltuaria presenza di frazioni granulometriche fini, intercalazioni argilloso-limose, livelli cementati (QUALITÀ MEDIA)
- Depositi disomogenei per frequente presenza di frazioni granulometriche fini, intercalazioni argilloso-limose, livelli cementati (QUALITÀ SCARSA)

Legenda

- Cave Attive al 31/12/2018
- Limiti Ambiti Territoriali Ottimali (ATO)

Spessore depositi alluvionali

- Depositi di sabbia e ghiaia con potenza economicamente sfruttabile superiore a 30 metri (SPESSORE ELEVATO)
- Depositi di sabbia e ghiaia con potenza economicamente sfruttabile compresa fra 10 e 30 metri (SPESSORE MEDIO)
- Depositi di sabbia e ghiaia con potenza economicamente sfruttabile compresa fra 2 e 10 metri (SPESSORE RIDOTTO)

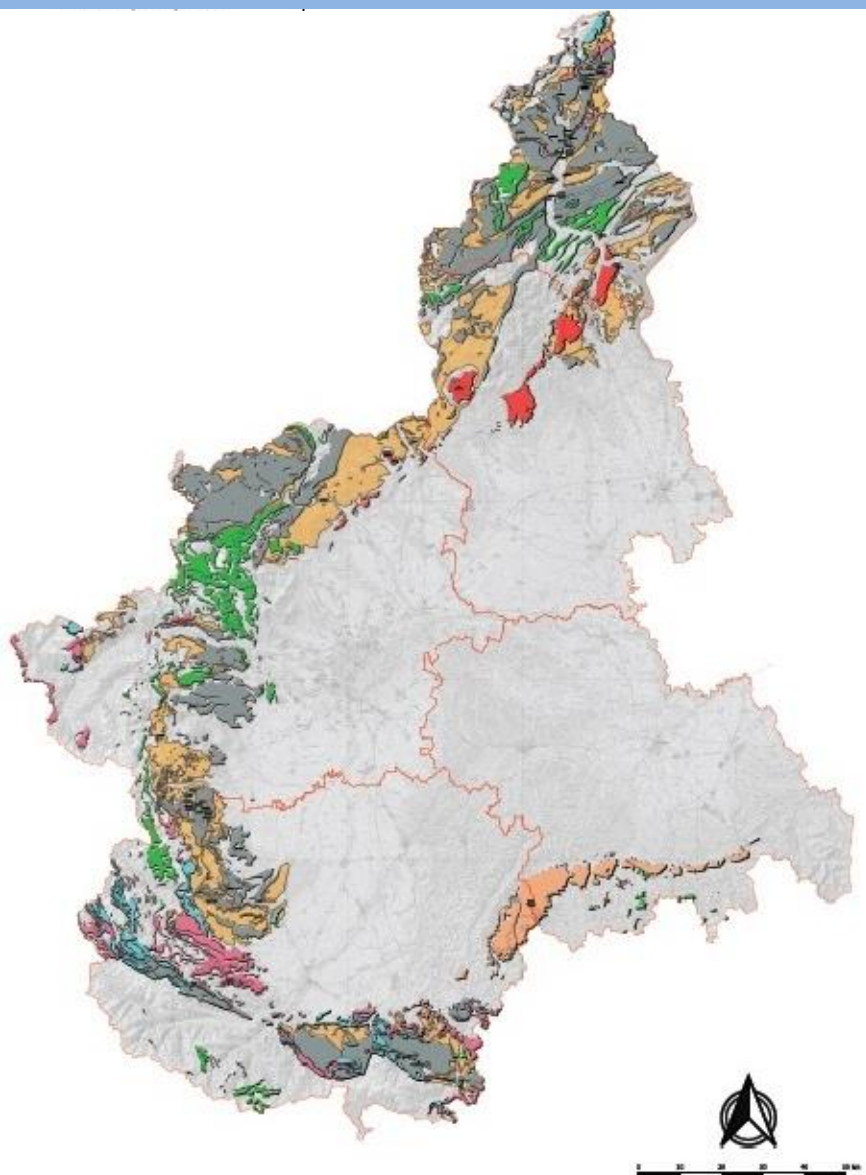


Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta



Carta giacimentologico-tecnica delle formazioni geologiche afferenti al Secondo Comparto "Pietre Ornamentali"



Legenda

- Limiti Ambienti Territoriali Ottimali (ATO)
- Baricentri Cave Attive al 31/12/2018

Rocce sedimentarie

- Rocce terrigene cenozoiche: successioni arenacee, arenaceo-pelittiche, marmose e sabbiose-ghiaiose di età compresa tra l'Eocene medio e il Pliocene (Bacino di avancorpo alpino; Bacino terziario del Piemonte; successione pliocenica; unità liguri del Monferrato).

Rocce magmatiche

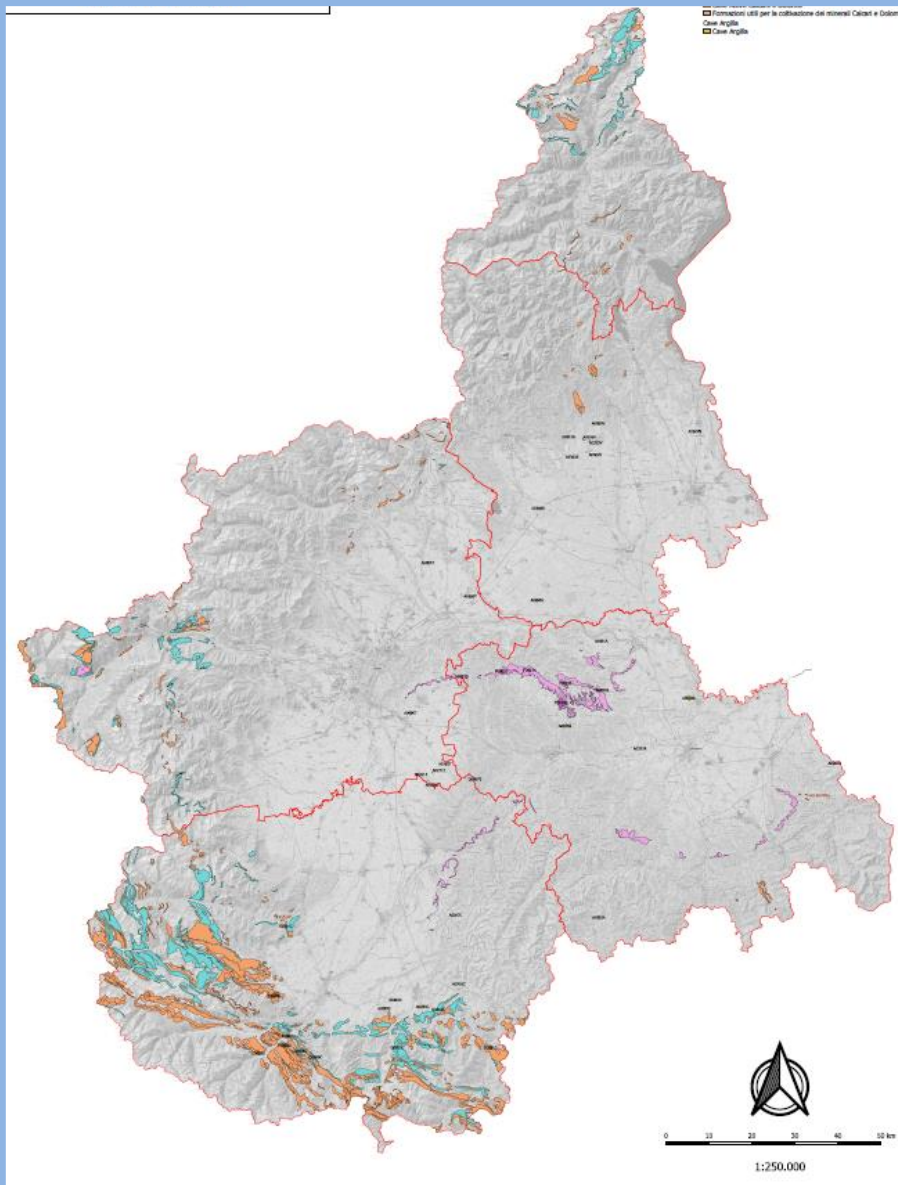
- Rocce plutoniche acide: granito del Complesso magmatico Permiano (Massiccio del Lago) e granito Permiano del Canavese.
- Corpi magmatici sinorogeni alpini di età oligocenica (plutoni di Biella, Traversella e Miagliano). Granito Permiano del Massiccio dell'Argentera.

Rocce metamorfiche

- Marmo: marmi e marmi dolomitici di età Triassico-Giurassica nelle unità di copertura metasedimentarie (Aut. Pre-Piemontese; Margine Continentale Paleo-Europeo).
- Lenti marmoree di età pre-mesozoica (unità di margine continentale paleo-europeo; unità di margine continentale paleo-adriatico: domini sudalpino e austroalpino).
- Marmi e marmi silicatici del Triassico-Giurassico (Dominio Oceanico Liguria-Piemonte e Dominio Vallese).
- Quarzite: quarzite di presunta età Permiano-Triassico inferiore alla base di unità di copertura metasedimentaria (Aut. Pre-Piemontese).
- Unità Brianzonesi Interne e Unità Dora-Maira). Rara quarzite di età giurassica alla base di successioni metasedimentarie di unità oceaniche (Dominio Oceanico Liguria-Piemonte e Dominio Vallese).
- Metabasite: Metabasite mesozoica (meta-basalto, meta-gabbro, prasinite, anfibolite, eclogite) di unità oceaniche (Dominio Oceanico Liguria-Piemonte e Dominio Vallese), metabasite pre-Mesozoica delle unità Margine Continentale Paleo-Europea e Paleo-Adriatica, Anfibolite paleozoica con masse minori di meta-gabbro e serpentinite (Complesso Serie dei Laghi) e anfibolite migmatitica con relitti di eclogite e granulite (Complesso Kirzigitte Ivrea-Verbano; Massiccio dell'Argentera).
- Micasisti s.l.: rocce micaesistose e metamorfiche del sistema pelitico dei basamenti metamorfici polididali delle unità del Margine Continentale Paleo-Europeo e delle unità del Margine Continentale Paleo-Adriatico (domini Sudalpino e Austroalpino).
- Rocce ortoderivate s.l.: rocce metamorfiche derivate da rocce magmatiche del tardo Paleozoico del basamenti metamorfici polididali del Margine Continentale Paleoeuropeo (Massiccio Cristallini Interni; Unità Lepontine), Metagranito e ortogneiss gladiete della Zona Sesia-Lanzo. Ortoderivati paleozoici (Complesso della Serie dei Laghi; Massiccio dell'Ambin; Unità interne del Briançonnais). Metavulcanoclastiti del Permiano (Unità Brianzonesi Interne)



Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
Piemonte e Valle d'Aosta**



Carta giacimentologico-tecnica delle formazioni geologiche afferenti al Terzo Comparto “Minerali Industriali”

Legenda

- Limiti Ambiti Territoriali Ottimali (ATO)
- Gessi
 - Cave Attive Gessi
 - Formazioni utili per la coltivazione del minerale Gesso
- Quarziti
 - Cave Attive Quarzite
 - Formazioni utili per la coltivazione del minerale Quarzite
- Calcari e Dolomie
 - Cave Attive Calcare e Dolomie
 - Formazioni utili per la coltivazione dei minerali Calcari e Dolomie
- Cave Argilla
 - Cave Argilla

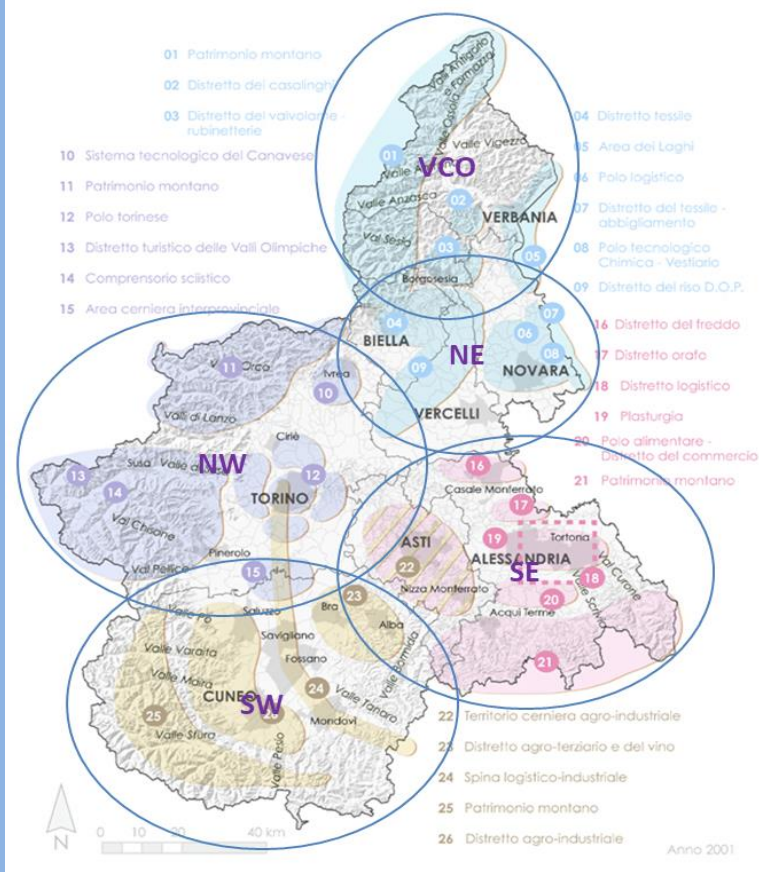


Torino, 12 maggio 2023
 Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
 Convegno Nazionale

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta



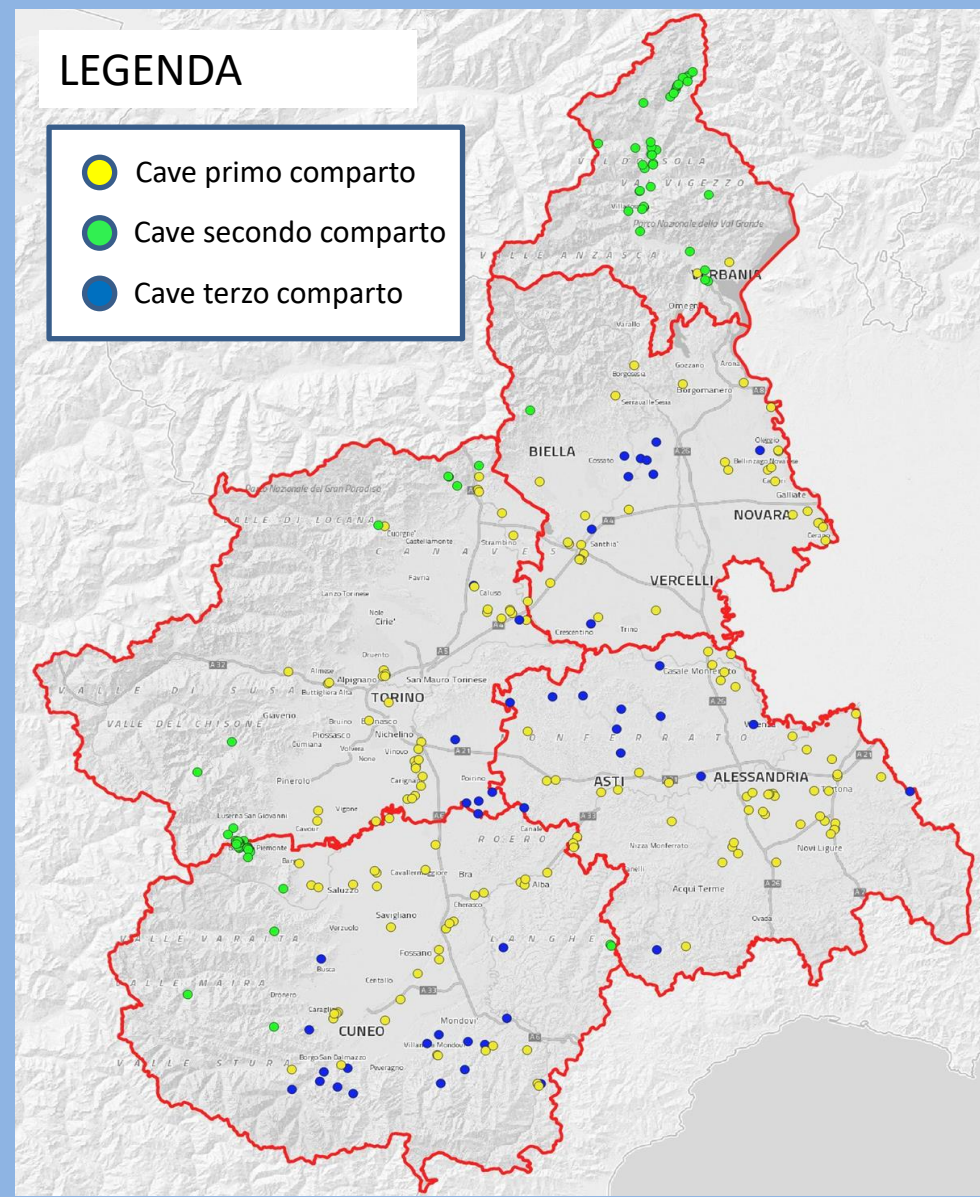
Figura 1: I quadranti del Piemonte



Ambiti territoriali ottimali di cui all' articolo 3 della l.r. 23/2015

LEGENDA

- Cave primo comparto
- Cave secondo comparto
- Cave terzo comparto



Distribuzione geografica cave attive.

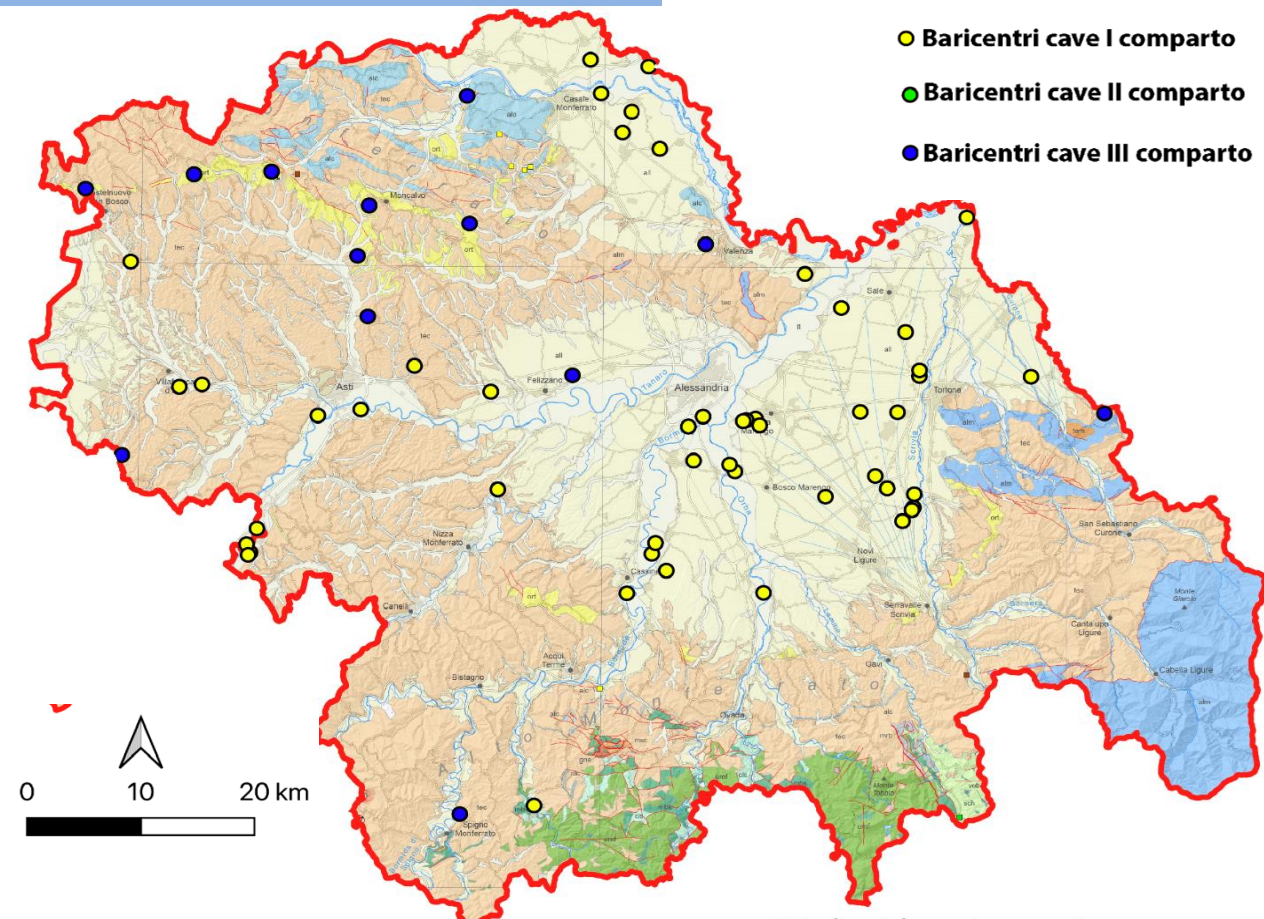


Torino, 12 maggio 2023
 Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
 Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
 Piemonte e Valle d'Aosta**



Ambito territoriale ottimale SE

- Baricentri cave I comparto
- Baricentri cave II comparto
- Baricentri cave III comparto



MAP LEGEND

- Quaternary deposits**
- fl **Recent alluvial deposits**
 - all **Terraced alluvial deposits**
 - gla **Glacial deposits**
 - lds **Landslide, block stream and rock glacier deposits**
- Geological boundary**
- Main tectonic contact
 - - - Fault and second-order tectonic contact
 - Geological boundary
 - Alluvial fan
 - Lake
 - Glacier

Sedimentary rocks

- tec **Cenozoic terrigenous rocks:** arenaceous, arenaceous-pellic, marly and sandy-gravelly successions of middle Eocene to Pliocene age (Alpine Foreland Basin; Tertiary Piemonte Basin; Pliocene succession; Ligurian units of Monferrato).
- tem **Mesozoic terrigenous rocks:** Lower Triassic quartzarenite, Upper Triassic pelite (External Briançonnais, Dauphinois and Provençal successions), Varicoloured argillite, pelite and arenite (Ligurian units of Maritime Alps, Ligurian units of Northern Apennines).
- ort **Orthochemical rocks:** primary and resedimented evaporitic gypsum of Messinian age (Tertiary Piemonte Basin).
- alc **Cenozoic allochemical rocks:** calcarenite and calcarenite of Eocene to Miocene age (Tertiary Piemonte Basin, Alpine Foreland Basin). Calcareous-marly turbidite successions of Eocene age (Ligurian units of Monferrato).
- alm **Mesozoic allochemical rocks:** Triassic-Jurassic limestone and dolostone and Cretaceous marly limestone successions (External Briançonnais, Dauphinois and Provençal successions). Calcareous-marly turbidite successions of Cretaceous age (Ligurian units of Maritime Alps, Ligurian units of Northern Apennines).

Magmatic rocks

- voa **Acid volcanic rocks:** Permian volcanic and volcanoclastic successions (External Briançonnais units). Igneitic volcanic, mainly with rhyolite composition, and volcanoclastic of Permian age (Southalpine Domain and Canavese Zone).
- vob **Basic volcanic rocks:** andesite and basic pyroclastic rocks of Oligocene age of the Biella Volcanic Suite, Pillow basalt and basalt breccia (Chenaillet Unit of the Liguria-Piemonte Oceanic Domain, Sesia-Vollaggo Zone).
- pla **Acid plutonic rocks:** granite of the Permian magmatic Complex (Lake Massif) and Permian granite of the Canavese Zone. Alpine synorogenic magmatic bodies of Oligocene age (Biella, Traversella and Magliano plutons). Permian granite of the Argentera Massif.
- mb **Basic plutonic rocks:** masses of gabbro, gabbro-norite, amphibole gabbro and diorite to tonalite (Ivrea-Verbanio Mafic Complex). Gabbro and diorite dykes (Chenaillet Unit of the Argentera Massif).

Metamorphic rocks

- sch **Phyllite, slate and calcareous schist:** phyllite and slate with limestone layers of Early Cretaceous age (Sesia-Vollaggo Zone). Calcareous schist of Cretaceous age (Internal Briançonnais units).
- ds **Calc-schist:** calc-schist with intercalations of phyllitic schist, calc-micaschist and paragneiss of Cretaceous age (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain) and of Jurassic-Cretaceous age (Pre-Piemontese Auzi).
- mb **Marble:** marble and dolomitic marble of Triassic-Jurassic age in the meta-sedimentary cover units (Pre-Piemontese Auzi; Palaeo-European Continental Margin). Marble lenses of pre-Mesozoic age (Palaeo-European Continental Margin units, Palaeo-Adriatic Continental Margin units, Southalpine and Austroalpine domains). Marble and calcite-bearing marble of Triassic-Early Jurassic age (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain).
- qtz **Quartzite:** quartzite of supposed Permian-Early Triassic age at the base of meta-sedimentary cover units (Pre-Piemontese Auzi; Internal Briançonnais units and Dora-Maira Unit). Rare quartzite of Jurassic age at the base of meta-sedimentary successions of oceanic units (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain).
- mbs **Metabasite:** Mesozoic metabasite (meta-basalt, meta-gabbro, prasinite, amphibolite, eclogite) of oceanic units (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain), pre-Mesozoic metabasite of the Palaeo-European and Palaeo-Adriatic Continental Margin units. Palaeozoic amphibolite with lesser masses of meta-gabbro and serpentinite (Serie dei Laghi Centrali) and migmatitic amphibolite with eclogite and granulite relics (Ivrea-Verbanio Kinzigite Complex; Argentera Massif).
- umf **Ultramafite and serpentinite:** more or less metamorphosed ultramafite (Lanzo and Voltri massifs), main masses of serpentinite (Liguria-Piemonte Oceanic Domain), meta-peridotite (Leponine units; Sesia-Lanzo Zone, Canavese Zone), more or less serpentinized mantle peridotite (Ivrea-Verbanio Mafic Complex).
- grf **Graphite schist:** graphite-rich schist with graphite lenses and graphite-bearing paragneiss (Dora-Maira Unit) Upper Carboniferous graphite-bearing phyllite (Internal Briançonnais units).
- mss **Micaschist s.l.:** micaschist and metamorphic rocks of the pelitic system of the poly-cyclic metamorphic basements of the Palaeo-European Continental Margin units and of the Palaeo-Adriatic Continental Margin units (Southalpine and Austroalpine domains).
- gne **Orthohercynite rocks s.l.:** metamorphic rocks derived from late Palaeozoic magmatic rocks of the poly-cyclic metamorphic basements of the Palaeo-European Continental Margin (Internal Crystalline Massifs, Leponine Units). Jadeite-bearing meta-granite and orthogneiss of the Sesia-Lanzo Zone, Palaeozoic orthohercynites (Serie dei Laghi Complex, Anzin Massif, Internal Briançonnais units), Permian meta-volcanoclastics (Internal Briançonnais units).
- mig **Migmatite:** migmatitic rocks of various composition and texture (Argentera Massif, Ivrea-Verbanio Kinzigite Complex).
- gra **Granulite and high-grade schist:** felsic granulite and quartz-feldspar-garnet paragneiss (Ivrea-Verbanio Kinzigite Complex), sillimanite-garnet-bearing micaschist and paragneiss (Ivrea-Verbanio Kinzigite Complex, Sesia-Lanzo Zone).

Fault rocks

- fr **Tectonite:** mylonite (Argentera Massif), tectonites of the Canavese Zone, carnatione and tectonic breccia along the main tectonic contacts.

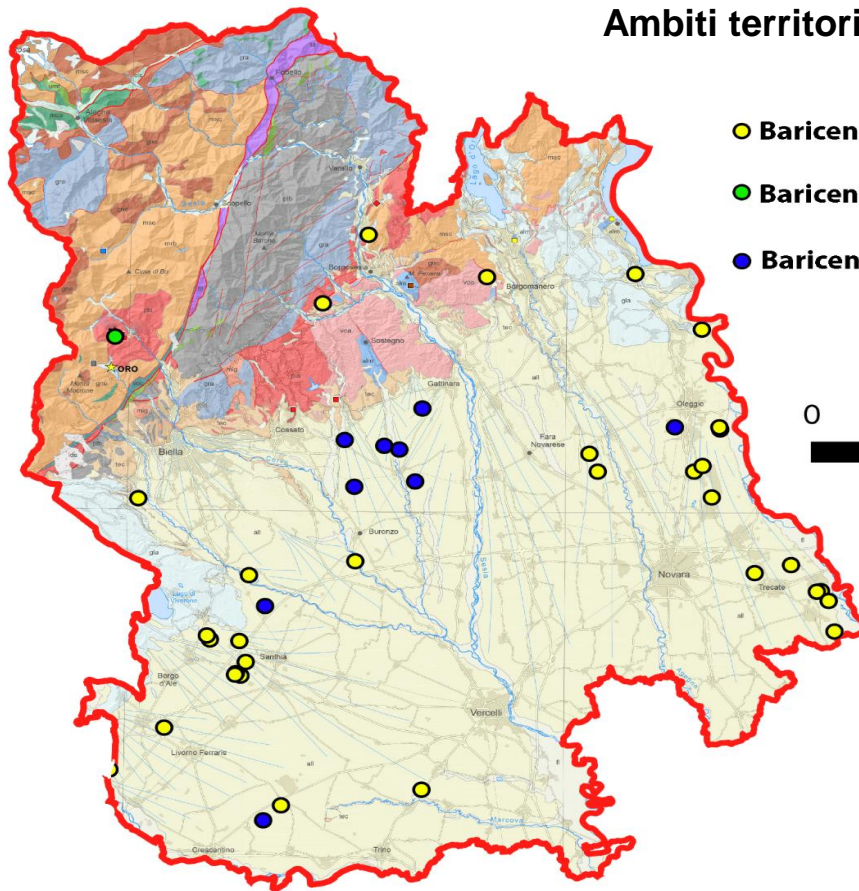
Provincia	I comparto	II comparto	III comparto	totali
AL	37	/	7	44
AT	6	/	5	11



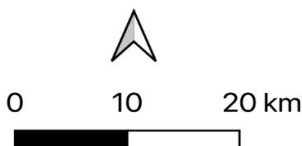
Torino, 12 maggio 2023
 Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
 Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
 Piemonte e Valle d'Aosta**



Ambiti territoriali ottimali NE



- Baricentri cave I comparto
- Baricentri cave II comparto
- Baricentri cave III comparto



Provincia	I comparto	II comparto	III comparto	totali
NO	13	1	2	16
VC	11	1	5	17
BI	5	1	6	12

MAP LEGEND

Quaternary deposits

- fl Recent alluvial deposits
 - all Terraced alluvial deposits
 - gla Glacial deposits
 - lds Landslide, block stream and rock glacier deposits
- Main tectonic contact
 - Fault and second-order tectonic contact
 - Geological boundary
 - Alluvial fan
 - Lake
 - Glacier

Sedimentary rocks

- tec **Cenozoic terrigenous rocks:** arenaceous, arenaceous-pelitic, marly and sandy-gravelly successions of middle Eocene to Pliocene age (Alpine Foreland Basin; Tertiary Piemonte Basin; Pliocene succession; Ligurian units of Monferrato).
- tern **Mesozoic terrigenous rocks:** Lower Triassic quartzarenite, Upper Triassic pelite (External Briançonnais, Dauphinois and Provençal successions), Varicoloured argillite, pelite and arenite (Ligurian units of Maritime Alps; Ligurian units of Northern Apennines).
- ort **Orthochemical rocks:** primary and resedimented evaporitic gypsum of Messinian age (Tertiary Piemonte Basin). Main gypsum and anhydrite masses within tectonic contact zones. Metre-thick speleothem bodies within the marble of the Dora-Maira Unit.
- alc **Cenozoic allochemical rocks:** calcarenite and calcirudite of Eocene to Miocene age (Tertiary Piemonte Basin; Alpine Foreland Basin). Calcareous-marly turbidite successions of Eocene age (Ligurian units of Monferrato).
- alm **Mesozoic allochemical rocks:** Triassic-Jurassic limestone and dolostone and Cretaceous marly limestone successions (External Briançonnais, Dauphinois and Provençal successions). Calcareous-marly turbidite successions of Cretaceous age (Ligurian units of Maritime Alps; Ligurian units of Northern Apennines).

Magmatic rocks

- voa **Acid volcanic rocks:** Permian volcanic and volcanoclastic successions (External Briançonnais units); lignitic volcanic, mainly with phylite composition, and volcanoclastic of Permian age (Southalpine Domain and Canavese Zone).
- vob **Basic volcanic rocks:** andesite and basic pyroclastic rocks of Oligocene age of the Biella Volcanic Suite. Pillow basalt and basalt breccia (Chenaillet Unit of the Liguria-Piemonte Oceanic Domain; Sestri-Voltaggio Zone).
- pla **Acid plutonic rocks:** granite of the Permian magmatic Complex (Lake Massif) and Permian granite of the Canavese Zone. Alpine synorogenic magmatic bodies of Oligocene age (Biella, Traversella and Miagliano plutons). Permian granite of the Argentera Massif.
- pib **Basic plutonic rocks:** masses of gabbro, gabbro-norite, amphibole gabbro and diorite to tonalite (Ivrea-Verbanò Mafic Complex). Gabbro and dolerite dykes (Chenaillet Unit of the Liguria-Piemonte Oceanic Domain).

Metamorphic rocks

- sch **Phyllite, slate and calcareous schist:** phyllite and slate with limestone layers of Early Cretaceous age (Sestri-Voltaggio Zone). Calcareous schist of Cretaceous age (Internal Briançonnais units).
- cls **Calcschist:** calcschist with intercalations of phyllitic schist, calc-micaschist and paragneiss of Cretaceous age (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain) and of Jurassic-Cretaceous age (Pre-Piemontese Auct.).
- mb **Marble:** marble and dolomitic marble of Triassic-Jurassic age in the meta-sedimentary cover units (Pre-Piemontese Auct.; Palaeo-European Continental Margin). Marble lenses of pre-Mesozoic age (Palaeo-European Continental Margin units, Palaeo-Adriatic Continental Margin units, Southalpine and Austroalpine domains). Marble and siltstone-bearing marble of Triassic-Early Jurassic age (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain).
- qtz **Quartzite:** quartzite of supposed Permian-Early Triassic age at the base of meta-sedimentary cover units (Pre-Piemontese Auct.; Internal Briançonnais units and Dora-Maira Unit). Rare quartzite of Jurassic age at the base of meta-sedimentary successions of oceanic units (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain).
- mbs **Metabasite:** Mesozoic metabasite (meta-basalt, meta-gabbro, granitoid, amphibolite, eclogite) of oceanic units (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain); phreatic metabasite of the Palaeo-European and Palaeo-Adriatic Continental Margin units; Palaeozoic amphibolite with lesser masses of meta-gabbro and serpentinite (Serie dei Laghi Complex) and migmatitic amphibolite with eclogite and granulite relics (Ivrea-Verbanò Kinzigle Complex; Argentera Massif).
- umf **Ultramafite and serpentinite:** more or less metamorphosed ultramafite (Lanzo and Voltri 'massifs'), main masses of serpentinite (Liguria-Piemonte Oceanic Domain), meta-pendolite and serpentinite (Leponine units; Sesia-Lanzo Zone, Canavese Zone), more or less serpentinized mantle peridotite (Ivrea-Verbanò Mafic Complex).
- grf **Graphite schist:** graphite-rich schist with graphite lenses and graphite-bearing paragneiss (Dora-Maira Unit), Upper Carboniferous graphite-bearing phyllite (Internal Briançonnais units).
- msc **Micaschist s.l.:** micaschist and metamorphic rocks of the pelitic system of the polydeic metamorphic basements of the Palaeo-European Continental Margin units and of the Palaeo-Adriatic Continental Margin units (Southalpine and Austroalpine domains).
- gne **Orthodivulvate rocks s.l.:** metamorphic rocks derived from late Palaeozoic magmatic rocks of the polydeic metamorphic basements of the Palaeo-European Continental Margin (Internal Crystalline Massifs, Lepontine Units), diorite-bearing meta-granite and orthogneiss of the Sesia-Lanzo Zone, Palaeozoic orthodivulvates (Serie dei Laghi Complex, Arona Massif; Internal Briançonnais units), Permian meta-volcanoclastics (Internal Briançonnais units).
- mig **Migmatite:** migmatitic rocks of various composition and texture (Argentera Massif; Ivrea-Verbanò Kinzigle Complex).
- gra **Granulite and high-grade schist:** felsic granulite and quartz-feldspar-garnet paragneiss (Ivrea-Verbanò Kinzigle Complex), sillimanite-garnet-bearing micaschist and paragneiss (Ivrea-Verbanò Kinzigle Complex, Sesia-Lanzo Zone).

Fault rocks

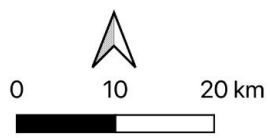
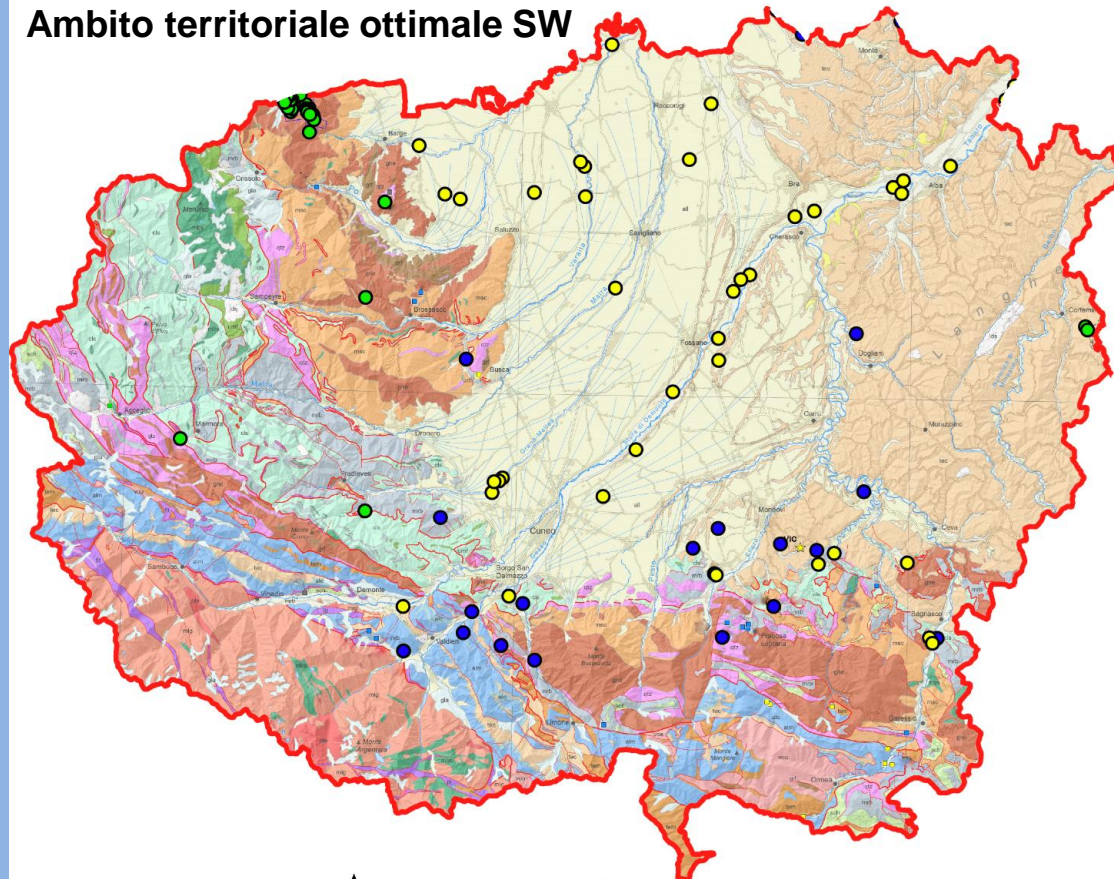
- rt **Tectonite:** mylonite (Argentera Massif), tectonites of the Canavese Zone, carnauve and tectonic breccia along the main tectonic contacts.



Torino, 12 maggio 2023
 Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
 Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
 Piemonte e Valle d'Aosta**



Ambito territoriale ottimale SW



- Baricentri cave I comparto
- Baricentri cave II comparto
- Baricentri cave III comparto

MAP LEGEND

- Quaternary deposits**
- ri Recent alluvial deposits
 - all Terraced alluvial deposits
 - glac Glacial deposits
 - lds Landslide, block stream and rock glacier deposits
- Structural features**
- Main tectonic contact
 - Fault and second-order tectonic contact
 - Geological boundary
 - Alluvial fan
 - Lake
 - Glacier

- Sedimentary rocks**
- tec **Cenozoic terrigenous rocks:** arenaceous, arenaceous-pellic, marly and sandy-gravely successions of middle Eocene to Pliocene age (Alpine Foreland Basin; Tertiary Piemonte Basin; Pliocene succession; Ligurian units of Monferrato).
 - tem **Mesozoic terrigenous rocks:** Lower Triassic quartzarenite, Upper Triassic pelite (External Briançonnais, Dauphinois and Provençal successions), Varcoloured argillite, pelite and arenite (Ligurian units of Maritime Alps, Ligurian units of Northern Apennines).
 - ort **Orthochemical rocks:** primary and resedimented evaporitic gypsum of Messinian age (Tertiary Piemonte Basin). Main gypsum and anhydrite masses within tectonic contact zones. Metro-thick speleothem bodies within the marble of the Dora-Maira Unit.
 - aic **Cenozoic allochemical rocks:** calcarenite and calcarenite of Eocene to Miocene age (Tertiary Piemonte Basin, Alpine Foreland Basin). Calcareous-marly turbidite successions of Eocene age (Ligurian units of Monferrato).
 - alm **Mesozoic allochemical rocks:** Triassic-Jurassic limestone and dolostone and Cretaceous marly limestone successions (External Briançonnais, Dauphinois and Provençal successions). Calcareous-marly turbidite successions of Cretaceous age (Ligurian units of Maritime Alps, Ligurian units of Northern Apennines).

- Magmatic rocks**
- voa **Acid volcanic rocks:** Permian volcanic and volcanoclastic successions (External Briançonnais units). Igimbritic volcanite, mainly with rhyolite composition, and volcanoclastite of Permian age (Southalpine Domain and Canavese Zone).
 - vob **Basic volcanic rocks:** andesite and basic pyroclastic rocks of Oligocene age of the Biella Volcanic Suite. Pillow basalt and basalt breccia (Chenaillet Unit of the Liguria-Piemonte Oceanic Domain, Sestri-Vollaglio Zone).
 - pla **Acid plutonic rocks:** granite of the Permian magmatic Complex (Lake Massif) and Permian granite of the Canavese Zone. Alpine synorogenic magmatic bodies of Oligocene age (Biella, Traversella and Miaglino plutons). Permian granite of the Argentera Massif.
 - pb **Basic plutonic rocks:** masses of gabbro, gabbro-norite, amphibole gabbro and diorite to tonalite (Ivrea-Verbanio Mafic Complex). Gabbro and diorite dykes (Chenaillet Unit of the Liguria-Piemonte Oceanic Domain).

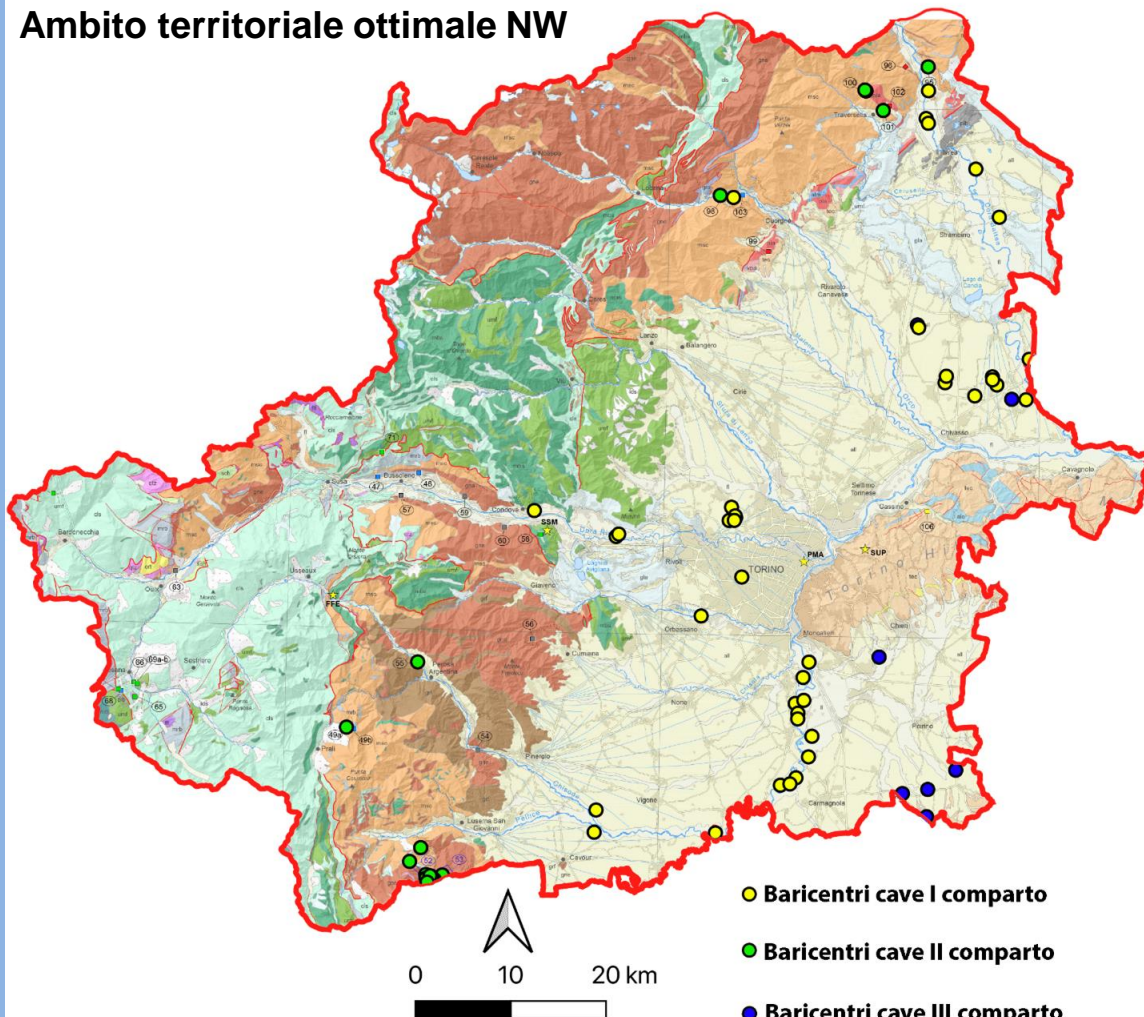
- Metamorphic rocks**
- sch **Phyllite, slate and calcareous schist:** phyllite and slate with limestone layers of Early Cretaceous age (Sestri-Vollaglio Zone). Calcareous schist of Cretaceous age (Internal Briançonnais units).
 - cis **Calcschist:** calcschist with intercalations of phyllitic schist, calc-micaschist and paragneiss of Cretaceous age (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain) and of Jurassic-Cretaceous age (Pre-Piemontese Auct.).
 - mrb **Marble:** marble and dolomitic marble of Triassic-Jurassic age in the meta-sedimentary cover units (Pre-Piemontese Auct.; Palaeo-European Continental Margin). Marble lenses of pre-Mesozoic age (Palaeo-European Continental Margin units; Palaeo-Adriatic Continental Margin units; Southalpine and Austroalpine domains). Marble and silicate-bearing marble of Triassic-Early Jurassic age (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain).
 - qtz **Quartzite:** quartzite of supposed Permian-Early Triassic age at the base of meta-sedimentary cover units (Pre-Piemontese Auct.; Internal Briançonnais units and Dora-Maira Unit). Rare quartzite of Jurassic age at the base of meta-sedimentary successions of oceanic units (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain).
 - mbs **Metabasite:** Mesozoic metabasite (meta-basalt, meta-gabbro, gabbro, prasinite, amphibolite, eclogite) of oceanic units (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain), pre-Mesozoic metabasite of the Palaeo-European and Palaeo-Adriatic Continental Margin units. Palaeozoic amphibolite with lesser masses of meta-gabbro and serpentinite (Gera dei Laghi Complex) and migmatitic amphibolite with eclogite and granulite rocks (Ivrea-Verbanio Kinzigle Complex; Argentera Massif).
 - umt **Ultramafite and serpentinite:** more or less metamorphosed ultramafite (Lanzo and Votri massifs), main masses of serpentinite (Liguria-Piemonte Oceanic Domain), meta-peridotite and serpentinite (Leptorine Units; Sestri-Lanzo Zone, Canavese Zone), more or less serpentinitized mantle peridotite (Ivrea-Verbanio Mafic Complex).
 - gri **Graphite schist:** graphite-rich schist with graphite lenses and graphite-bearing paragneiss (Dora-Maira Unit). Upper Carboniferous graphite-bearing phyllite (Internal Briançonnais units).
 - msc **Micaschist s.l.:** micaschist and metamorphic rocks of the pelitic system of the polydeformed metamorphic basements of the Palaeo-European Continental Margin units and of the Palaeo-Adriatic Continental Margin units (Southalpine and Austroalpine domains).
 - gne **Orthohercynite rocks s.l.:** metamorphic rocks derived from late Palaeozoic magmatic rocks of the polydeformed metamorphic basements of the Palaeo-European Continental Margin (Internal Crystalline Massifs, Leporine Units), late-life-bearing meta-granite and orthogneiss of the Sesia-Lanzo Zone. Palaeozoic orthohercynites (Serie dei Laghi Complex, Ambn Massif, Internal Briançonnais units), Permian meta-volcanoclastites (Internal Briançonnais units).
 - mig **Migmatite:** migmatite of various composition and texture (Argentera Massif, Ivrea-Verbanio Kinzigle Complex).
 - gra **Granulite and high-grade schist:** felsic granulite and quartz-feldspar garnet paragneiss (Ivrea-Verbanio Kinzigle Complex), sillimanite-garnet-bearing micaschist and paragneiss (Ivrea-Verbanio Kinzigle Complex, Sesia-Lanzo Zone).

- Fault rocks**
- ri **Tectonite:** mylonite (Argentera Massif), tectonites of the Canavese Zone, carnauile and tectonic breccia along the main tectonic contacts.

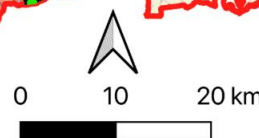
Provincia	I comparto	II comparto	III comparto	totali
CN	45	48	20	113



Ambito territoriale ottimale NW



- Baricentri cave I comparto
- Baricentri cave II comparto
- Baricentri cave III comparto



MAP LEGEND

Quaternary deposits

- fi **Recent alluvial deposits**
- all **Terraced alluvial deposits**
- gla **Glacial deposits**
- lds **Landslide, block stream and rock glacier deposits**

Sedimentary rocks

- tec **Cenozoic terrigenous rocks:** arenaceous, arenaceous-pellic, marly and sandy-gravelly successions of middle Eocene to Pliocene age (Alpine Foreland Basin, Tertiary Piemonte Basin; Pliocene succession; Ligurian units of Monferrato).
- tem **Mesozoic terrigenous rocks:** Lower Triassic quartzarenite, Upper Triassic pelite (External Briançonnais, Dauphinois and Provençal successions), Varicoloured argillite, pelite and arenite (Ligurian units of Maritime Alps, Ligurian units of Northern Apennines).
- ort **Orthochemical rocks:** primary and resedimented evaporitic gypsum of Messinian age (Tertiary Piemonte Basin), Main gypsum and anhydrite masses within tectonic contact zones. Metre-thick speleothem bodies within the marble of the Dora-Maira Unit.
- alc **Cenozoic allochemical rocks:** calcarenite and calcirudite of Eocene to Miocene age (Tertiary Piemonte Basin, Alpine Foreland Basin), Calcareous-marly turbidite successions of Eocene age (Ligurian units of Monferrato).
- alm **Mesozoic allochemical rocks:** Triassic-Jurassic limestone and dolostone and Cretaceous marly limestone successions (External Briançonnais, Dauphinois and Provençal successions), Calcareous-marly turbidite successions of Cretaceous age (Ligurian units of Maritime Alps; Ligurian units of Northern Apennines).

Magmatic rocks

- voa **Acid volcanic rocks:** Permian volcanic and volcanoclastic successions (External Briançonnais units), ignimbritic volcanite, mainly with rhyolite composition, and volcanoclastite of Permian age (Southalpine Domain and Canavese Zone).
- vob **Basic volcanic rocks:** andesite and basic pyroclastic rocks of Oligocene age of the Biella Volcanic Suite, Pillow basalt and basalt breccia (Chenaillet Unit of the Liguria-Piemonte Oceanic Domain, Sestri-Volltaggio Zone).
- plia **Acid plutonic rocks:** granite of the Permian magmatic complex (Lake Massif) and Permian granite of the Canavese Zone, Alpine synorogenic magmatic bodies of Oligocene age (Biella, Traversella and Miagliano plutons), Permian granite of the Argentera Massif.
- pb **Basic plutonic rocks:** masses of gabbro, gabbro-norte, amphibole gabbro and diorite to tonalite (Ivrea-Verbano Mafic Complex), Gabbro and dolerite dykes (Chenaillet Unit of the Liguria-Piemonte Oceanic Domain).

Metamorphic rocks

- sch **Phyllite, slate and calcareous schist:** phyllite and slate with limestone layers of Early Cretaceous age (Sestri-Volltaggio Zone), Calcareous schist of Cretaceous age (Internal Briançonnais units).
- cls **Calcschist:** calcschist with intercalations of phyllitic schist, calc-micaschist and paragneiss of Cretaceous age (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain) and of Jurassic-Cretaceous age (Pre-Piemontese Auz).
- mtb **Marble:** marble and dolomitic marble of Triassic-Jurassic age in the meta-sedimentary cover units (Pre-Piemontese Auct., Palaeo-European Continental Margin), Marble lenses of pre-Mesozoic age (Palaeo-European Continental Margin units, Palaeo-Adriatic Continental Margin units, Southalpine and Austroalpine domains), Marble and silicate-bearing marble of Triassic-Early Jurassic age (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain).
- qtz **Quartzite:** quartzite of supposed Permian-Early Triassic age at the base of meta-sedimentary cover units (Pre-Piemontese Auct., Internal Briançonnais units and Dora-Maira Unit), Rare quartzite of Jurassic age at the base of meta-sedimentary successions of oceanic units (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain).
- mbs **Metabasite:** Mesozoic metabasite (meta-basalt, meta-gabbro, prasinite, amphibolite, eclogite) of oceanic units (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain), pre-Mesozoic metabasite of the Palaeo-European and Palaeo-Adriatic Continental Margin units, Palaeozoic amphibolite with lesser masses of meta-gabbro and serpentinite (Serie dei Lagh Complex) and magmatic amphibolite with eclogite and granulate relics (Ivrea-Verbano Kinzigite Complex; Argentera Massif).
- umt **Ultramafite and serpentinite:** more or less metamorphosed ultramafite (Lanzo and Votiv 'massifs'), main masses of serpentinite (Liguria-Piemonte Oceanic Domain), meta-pendolite and serpentinite (Lepontine Units; Sesia-Lanzo Zone; Canavese Zone), more or less serpentinitized mantle peridotite (Ivrea-Verbano Mafic Complex).
- grf **Graphite schist:** graphite-rich schist, with graphite lenses and graphite-bearing paragneiss (Dora-Maira Unit), Upper Carboniferous graphite-bearing phyllite (Internal Briançonnais units).
- msc **Micaschist s.l.:** micaschist and metamorphic rocks of the pelitic system of the polydeformed metamorphic basements of the Palaeo-European Continental Margin units and of the Palaeo-Adriatic Continental Margin units (Southalpine and Austroalpine domains).
- gre **Orthohercynite rocks s.l.:** metamorphic rocks derived from late Palaeozoic magmatic rocks of the polydeformed metamorphic basements of the Palaeo-European Continental Margin (Internal Crystalline Massifs), Lepontine Units), jadeite-bearing meta-granite and orthogneiss of the Sesia-Lanzo Zone, Palaeozoic orthoderivates (Serie dei Lagh Complex, Ambin Massif, Internal Briançonnais units), Permian meta-volcanoclastites (Internal Briançonnais units).
- mig **Migmatite:** migmatitic rocks of various composition and texture (Argentera Massif, Ivrea-Verbano Kinzigite Complex).
- gra **Granulite and high-grade schist:** felsic granulite and quartz-feldspar garnet paragneiss (Ivrea-Verbano Kinzigite Complex), sillimanite-garnet-bearing micaschist and paragneiss (Ivrea-Verbano Kinzigite Complex, Sesia-Lanzo Zone).

Fault rocks

- rt **Tectonite:** mylonite (Argentera Massif), tectonites of the Canavese Zone, carnulite and tectonic breccia along the main tectonic contacts.

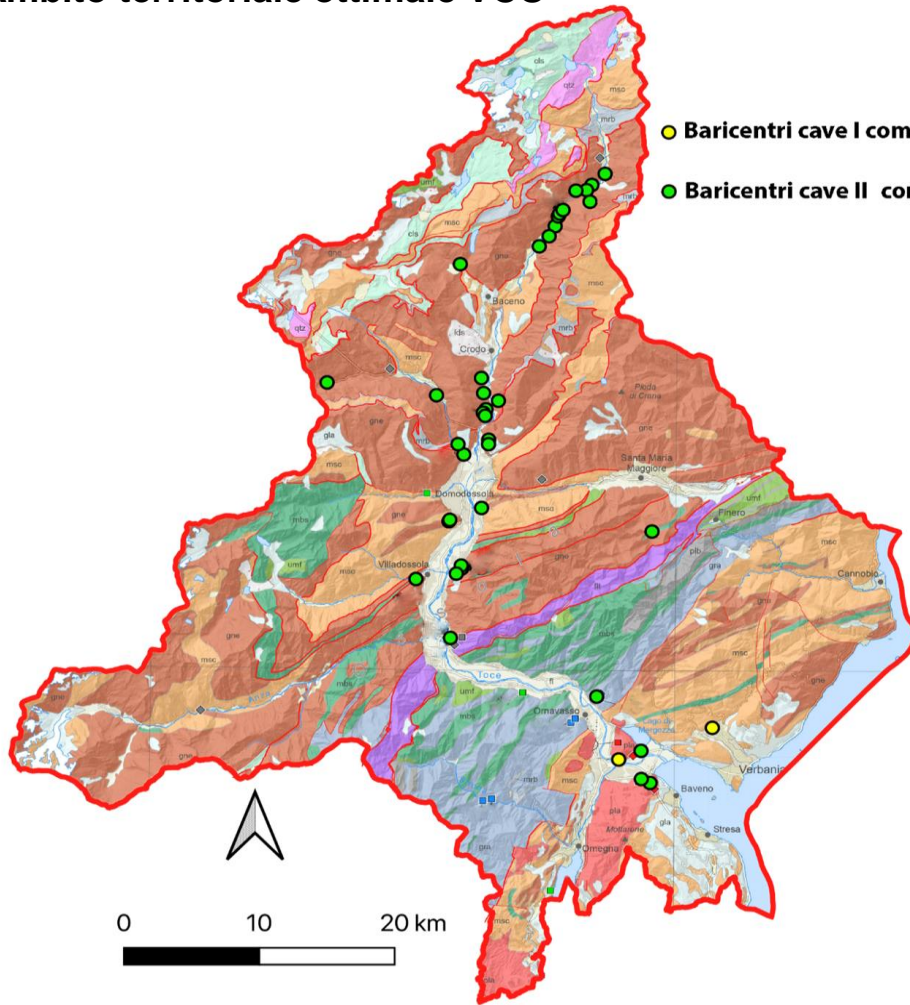
Provincia	I comparto	II comparto	III comparto	totali
TO	42	21	5	68



Torino, 12 maggio 2023
 Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
 Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
 Piemonte e Valle d'Aosta**



Ambito territoriale ottimale VCO



- Baricentri cave I comparto
- Baricentri cave II comparto

MAP LEGEND

Quaternary deposits

- Recent alluvial deposits
- Terraced alluvial deposits
- Glacial deposits
- Landslide, block stream and rock glacier deposits
- Main tectonic contact
- Fault and second-order tectonic contact
- Geological boundary
- Alluvial fan
- Lake
- Glacier

Sedimentary rocks

- Cenozoic terrigenous rocks:** arenaceous, arenaceous-pellic, marly and sandy-gravelly successions of middle Eocene to Pliocene age (Alpine Foreland Basin; Tertiary Piemonte Basin; Pliocene successions; Ligurian units of Montferretto).
- Mesozoic terrigenous rocks:** Lower Triassic quartzarenite. Upper Triassic pelite (External Briançonnais, Dauphinois and Provençal successions). Varicoloured argillite, pelite and arenite (Ligurian units of Maritime Alps, Ligurian units of Northern Apennines).
- Orthochemical rocks:** primary and resedimented evaporitic gypsum of Messinian age (Tertiary Piemonte Basin). Mass gypsum and anhydrite masses within tectonic contact zones. Metre-thick speleothem bodies within the marble of the Dora-Maira Unit.
- Cenozoic allochemical rocks:** calcarenite and calcirudite of Eocene to Miocene age (Tertiary Piemonte Basin, Alpine Foreland Basin). Calcareous-marly turbidite successions of Eocene (Ligurian units of Montferretto).
- Mesozoic allochemical rocks:** Triassic-Jurassic limestone and dolostone and Cretaceous marly limestone successions (External Briançonnais, Dauphinois and Provençal successions). Calcareous-marly turbidite successions of Cretaceous age (Ligurian units of Maritime Alps; Ligurian units of Northern Apennines).

Magmatic rocks

- Acid volcanic rocks:** Permian volcanic and volcanoclastic successions (External Briançonnais units). Ignimbritic volcanites, mainly with rhyolite composition, and volcanoclastic of Permian age (Southalpine Domain and Canavese Zone).
- Basic volcanic rocks:** andesite and basic pyroclastic rocks of Oligocene age of the Biella Volcanic Suite. Pillow basalt and basalt breccia (Chenaillet Unit of the Liguria-Piemonte Oceanic Domain, Sessi-Voltaggio Zone).
- Acid plutonic rocks:** granite of the Permian magmatic Complex (Lake Massif) and Permian granite of the Canavese Zone. Alpine synerogenic magmatic bodies of Oligocene age (Biella, Traversella and Miagliano plutons). Permian granite of the Argentera Massif.
- Basic plutonic rocks:** masses of gabbro, gabbro-norite, amphibole gabbro and diorite to tonalite (Ivrea-Verbania Mafic Complex). Gabbro and dolerite dykes (Chenaillet Unit of the Liguria-Piemonte Oceanic Domain).

Metamorphic rocks

- Phyllite, slate and calcareous schist:** phyllite and slate with limestone layers of Early Cretaceous age (Sessi-Voltaggio Zone). Calcareous schist of Cretaceous age (Internal Briançonnais units).
- Calc-schist:** calc-schist with intercalations of phyllitic schist, calc-micaschist and paragneiss of Cretaceous age (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain) and of Jurassic-Cretaceous age (Pre-Piemontese Aust.).
- Marble:** marlite and dolomitic marble of Triassic-Jurassic age in the meta-sedimentary cover units (Pre-Piemontese Aust.; Palaeo-European Continental Margin). Marble lenses of pre-Mesozoic age (Palaeo-European Continental Margin units, Palaeo-Adriatic Continental Margin units, Southalpine and Austroalpine domains). Marble and silicate-bearing marble of Triassic-Early Jurassic age (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain).
- Quartzite:** quartzite of supposed Permian-Early Triassic age at the base of meta-sedimentary cover units (Pre-Piemontese Aust.; Internal Briançonnais units and Dora-Maira Unit). Rare quartzite of Jurassic age at the base of meta-sedimentary successions of oceanic units (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain).
- Metabasite:** Mesozoic metabasite (meta-basalt, meta-gabbro, praxinite, amphibolite, eclogite) of oceanic units (Liguria-Piemonte Oceanic Domain and Valais Domain), pre-Mesozoic metabasite of the Palaeo-European and Palaeo-Adriatic Continental Margin units. Palaeozoic amphibolite with lesser masses of meta-gabbro and serpentinite (Sesia-Lanzo Complex) and megacrystic amphibolite with eclogite and granulite rocks (Ivrea-Verbania Kinzigle Complex, Argentera Massif).
- Ultramafite and serpentinite:** more or less metamorphosed ultramafite (Lanzo and Vobbi massifs), main masses of serpentinite (Liguria-Piemonte Oceanic Domain), meta-peridotite and serpentinite (Lepontine units; Sesia-Lanzo Zone, Canavese Zone), more or less serpentinized mantle peridotite (Ivrea-Verbania Mafic Complex).
- Graphite schist:** graphite-rich schist with graphite lenses and graphite-bearing paragneiss (Dora-Maira Unit). Upper Carboniferous graphite-bearing phyllite (Internal Briançonnais units).
- Micaschist s.l.:** mica-schist and metamorphic rocks of the pelitic system of the poly-cyclic metamorphic basements of the Palaeo-European Continental Margin units and of the Palaeo-Adriatic Continental Margin units (Southalpine and Austroalpine domains).
- Orthohercynite rocks s.l.:** metamorphic rocks derived from late Palaeozoic magmatic rocks of the poly-cyclic metamorphic basements of the Palaeo-European Continental Margin (Internal Crystalline Massifs, Lepontine Units). Jadeite-bearing meta-granite and orthogneiss of the Sesia-Lanzo Zone. Palaeozoic orthohercynites (Serie dei Laghi Complex, Anbin Massif; Internal Briançonnais units). Permian meta-volcanoclastites (Internal Briançonnais units).
- Migmatite:** migmatitic rocks of various composition and texture (Argentera Massif; Ivrea-Verbania Kinzigle Complex).
- Granulite and high-grade schist:** felsic granulite and quartz-feldspar-garnet paragneiss (Ivrea-Verbania Kinzigle Complex), sillimanite-garnet-bearing mica-schist and paragneiss (Ivrea-Verbania Kinzigle Complex, Sesia-Lanzo Zone).

Fault rocks

- Tectonite:** mylonite (Argentera Massif), tectonites of the Canavese Zone, caméluie and tectonic breccia along the main tectonic contacts.

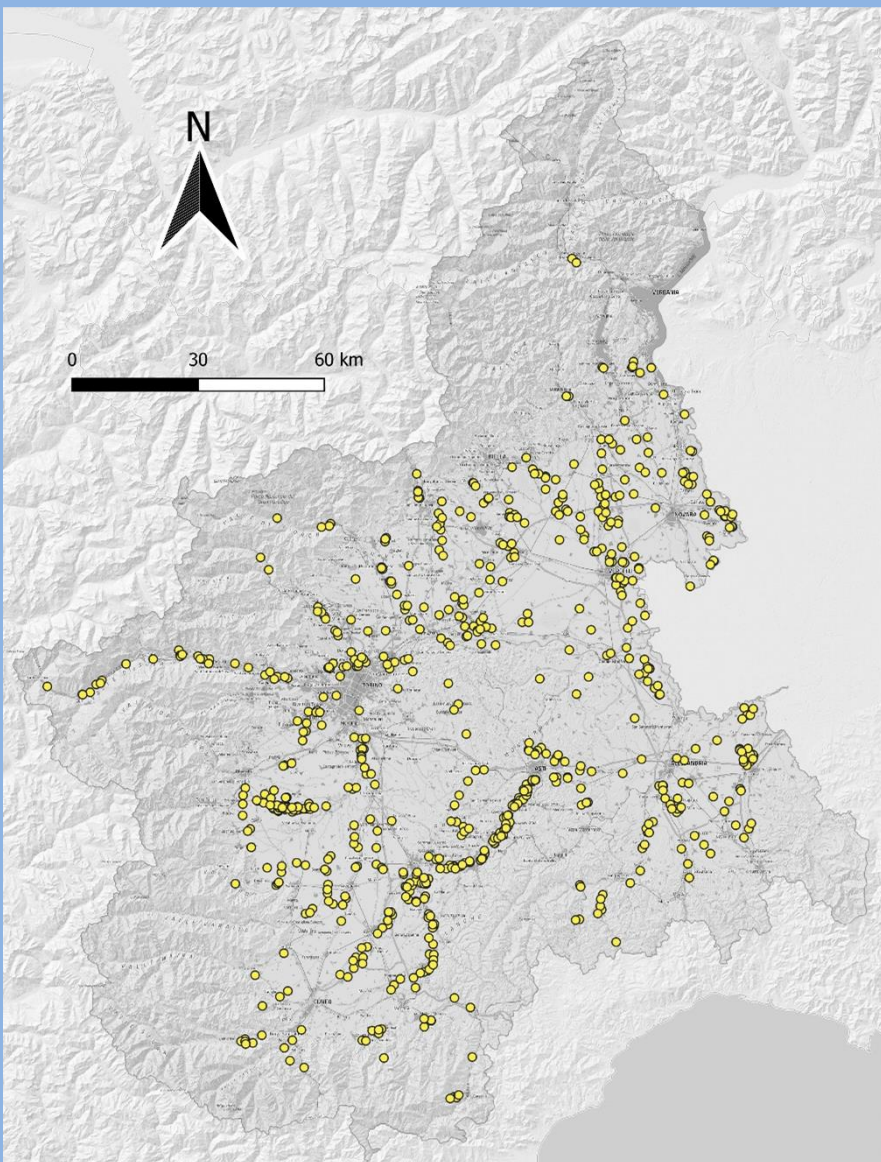
Provincia	I comparto	II comparto	III comparto	totali
VB	1	48	/	49



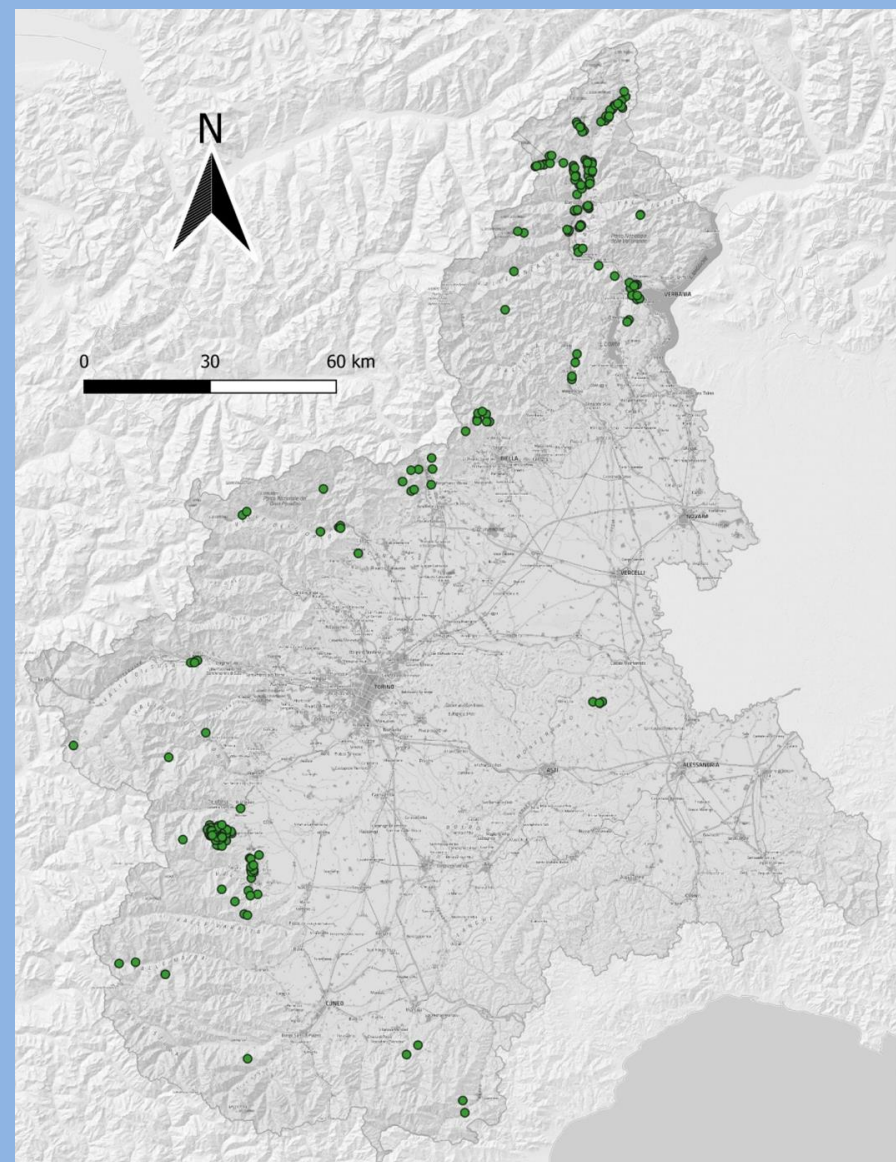
Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42

Convegno Nazionale

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta



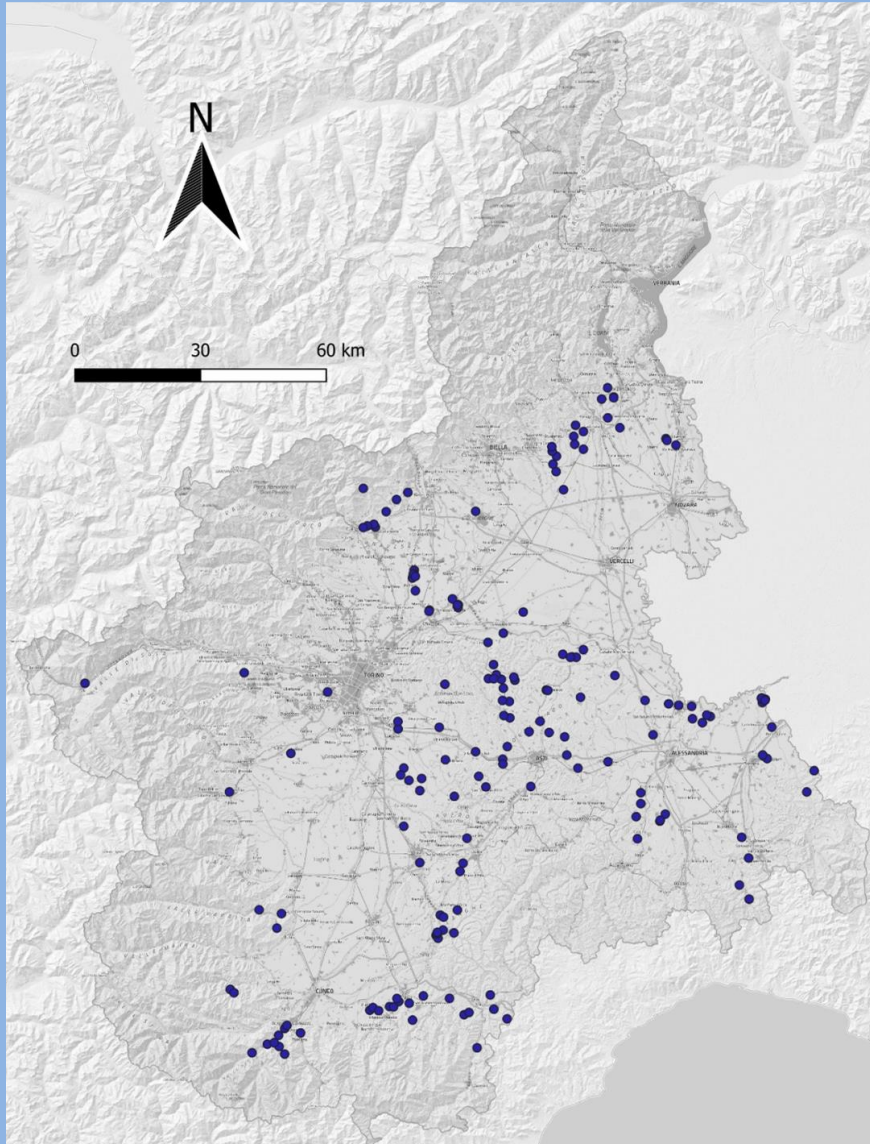
Distribuzione cave primo comparto non più in attività.



Distribuzione cave secondo comparto non più in attività.



Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
Piemonte e Valle d'Aosta**



Distribuzione cave terzo comparto non più in attività.



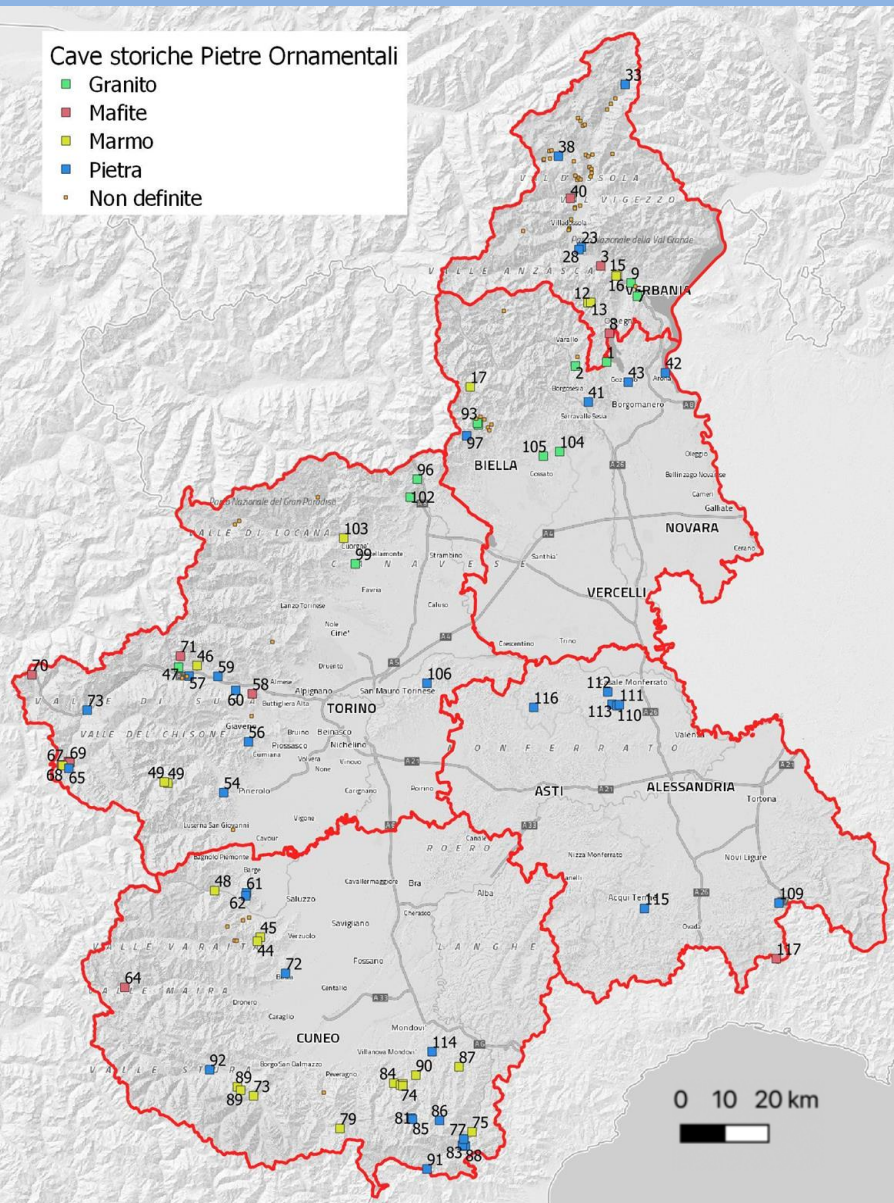
Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
Convegno Nazionale

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta

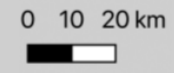


Cave storiche Pietre Ornamentali

- Granito
- Mafite
- Marmo
- Pietra
- Non definite



1	Granito di Alzo	Granito	71	Verde Susa	Mafite
2	Granito Quarona	Granito	72	Onice di Busca	Pietra
3	Granito Nero - Anzola	Mafite	73	Quarzite di Baume	Pietra
7	Granito Bianco Baveno - Scala dei Ratti	Granito	73	Bardiglio di Valdieri	Marmo
8	Verde Oira	Mafite	74	Bianco e Verzino di Frabosa	Marmo
9	Verde Mergozzo	Granito	75	Bianco di Garessio	Marmo
12	Marmo Valle Strona - Sambughetto	Marmo	76	Bardiglio di Garessio	Pietra
13	Marmo Valle Strona - Massiola	Marmo	77	Persichino di Garessio	Pietra
15	Marmo di Ornavasso - Rosa Valtoce	Marmo	79	Seravezza di Limone	Marmo
16	Marmo di Ornavasso - Grigio Boden	Marmo	80	Giallo di Frabosa	Marmo
17	Marmo di Massucco	Marmo	81	Persichino di Corsaglia	Pietra
23	Beola Bianca - Cremosina	Pietra	82	Bigio e Nero di Frabosa	Marmo
28	Beola Bianca - Paradiso	Pietra	83	Nero di Ormea	Pietra
33	Serizzo Formazza	Pietra	84	Nero Nuvolato di Miroglio	Marmo
38	Serizzo Sempione	Pietra	85	Nero Voallone	Pietra
40	Laugera-Cisone	Mafite	86	Breccia di Casotto	Pietra
41	Arenaria Monte Fenera	Pietra	87	Breccia di Val Tardita	Marmo
42	Pietra di Angera	Pietra	88	Breccia di Villarchiosso	Pietra
43	Calcare di Gozzano	Pietra	89	Cipollino Valdieri - C. Cialancia	Marmo
44	Marmo di Brossasco	Marmo	89	Cipollino di Valdieri - Desertetto	Marmo
45	Marmo di Brossasco	Marmo	90	Viola Piemonte	Marmo
46	Marmo di Chianocco	Marmo	91	Portoro di Nava	Pietra
47	Marmo di Foresto	Granito	92	Pietra di Aisone	Pietra
48	Marmo di Paesana	Marmo	93	Sienite di Balma - Vej	Granito
49	Marmo di Prali - Rocca Bianca	Marmo	94	Sienite di Balma - Colombari	Granito
49	Marmo di Prali - Maiera	Marmo	96	Verde Selene	Granito
54	Pietra di Malanaggio	Pietra	97	Verde Oropa	Pietra
56	Pietra di Cumiana	Pietra	99	Granito Rosso Pantheon	Granito
57	Pietra di San Basilio	Pietra	102	Diorite di Brosso	Granito
58	Prasinite	Mafite	103	Marmo di Pont Canavese	Marmo
59	Gneiss di Borgone	Pietra	104	Pietra di Rongio	Granito
60	Gneiss di Vaie	Pietra	105	Pietra di Ponte Guelpa	Granito
61	Quarzite di Barge - Barge	Pietra	106	Calcare di Gassino	Pietra
62	Quarzite di Barge - Sanfront	Pietra	109	Pietra di Montaldero	Pietra
64	Verde Acceglio	Mafite	110	Pietra Cantoni - Cast. Uviglie	Pietra
65	Verde Alpi Cesana - Menconi	Pietra	111	Pietra Cantoni - Colma Rosignano	Pietra
66	Verde Alpi Cesana - palestra di roccia	Mafite	112	Pietra da Cantoni - Ozzano	Pietra
67	Verde Alpi Cesana - Livernea	Mafite	113	Pietra da Cantoni - Rosignano	Pietra
68	Rosso Cesana - Livernea est	Marmo	114	Pietra di Vico	Pietra
69	Verde Alpi Cesana - Lazzoni-Catella	Mafite	115	Pietra di Visone	Pietra
69	Rosso Cesana - Lazzoni-Catella	Mafite	116	Pietra di Villadeati	Pietra
70	Verde Frejus	Mafite	117	Verde Polcevera	Mafite





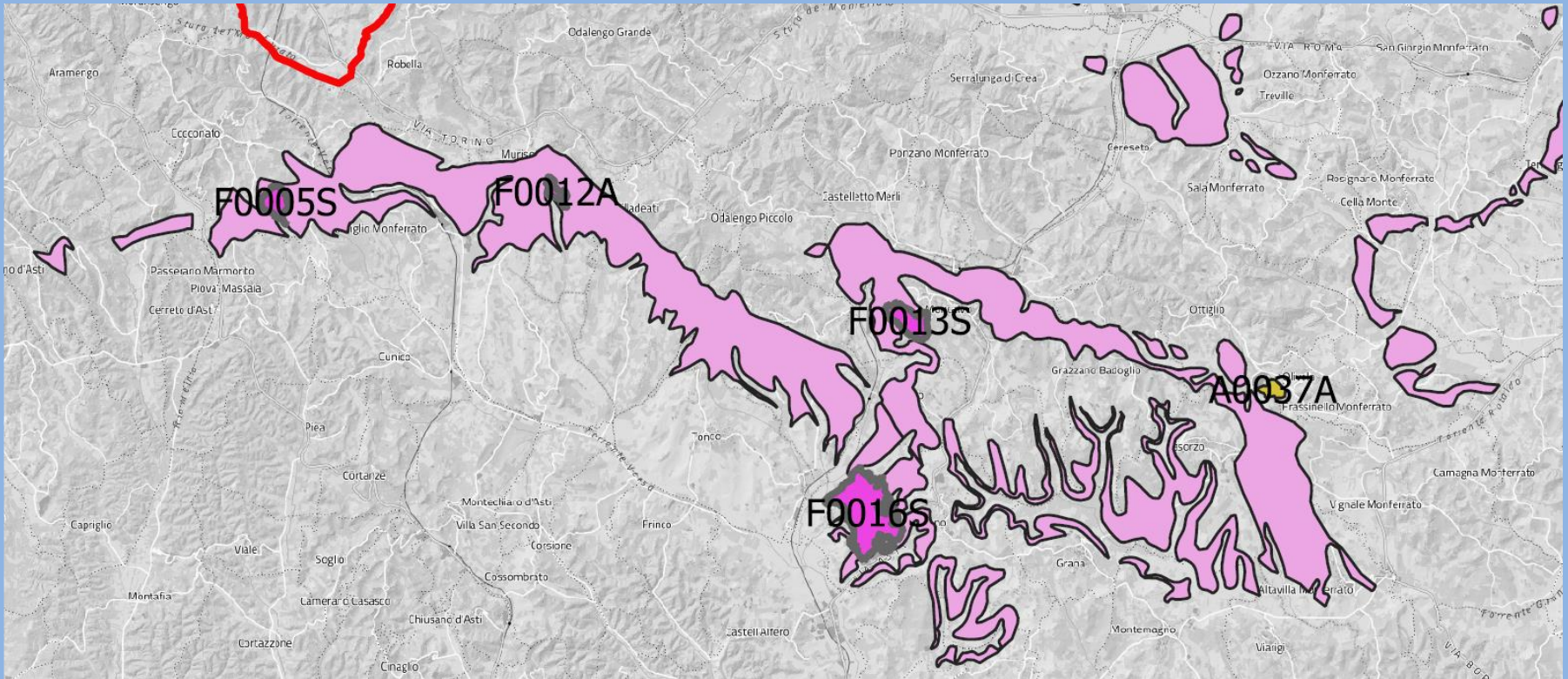
Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
Convegno Nazionale
**Geologia Ambientale in
Piemonte e Valle d'Aosta**



In campo minerario i concetti di risorsa sono strettamente legati a quelli di bacino e quelli di riserva a polo estrattivo.

Il **“bacino”** rappresenta pertanto una prima tutela della risorsa giacimentologica medesima.

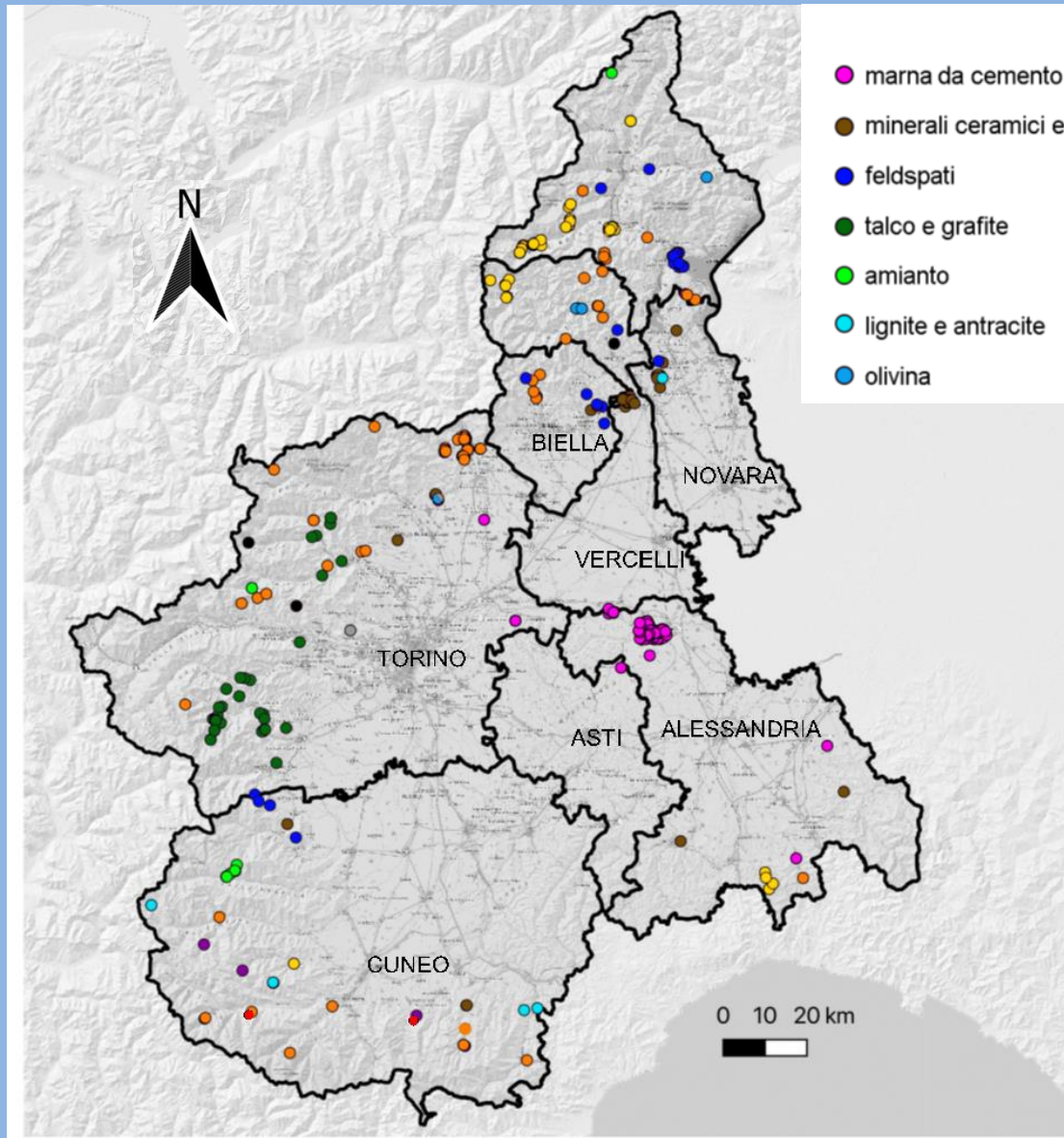
Il **“polo”** coincide invece con una coerente valorizzazione della risorsa, operata sulle riserve minerarie presenti.





Torino, 12 maggio 2023
 Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42
 Convegno Nazionale

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta



LEGENDA

- marna da cemento
- oro
- minerali ceramici e industriali
- altri minerali metallici
- feldspati
- magnesite
- talco e grafite
- minerali radioattivi
- amianto
- acque minerali e termali
- lignite e antracite
- granati
- olivina

Provincia	n.concessioni
TO	3
NO	4
VC	6
VB	10
BI	4

Distribuzione delle miniere del Piemonte (banca dati ReMi di ISPRA, banca dati progetto Smart Ground e banca dati del catasto cavità artificiali del Piemonte. Paschetto, 2021)



Torino, 12 maggio 2023
Aula Vallauri - INRIM - C.so Massimo D'Azeglio 42

Geologia Ambientale in Piemonte e Valle d'Aosta

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA VALLE D'AOSTA
ORDRE DES GÉOLOGUES DE LA VALLÉE D'AOSTE



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!