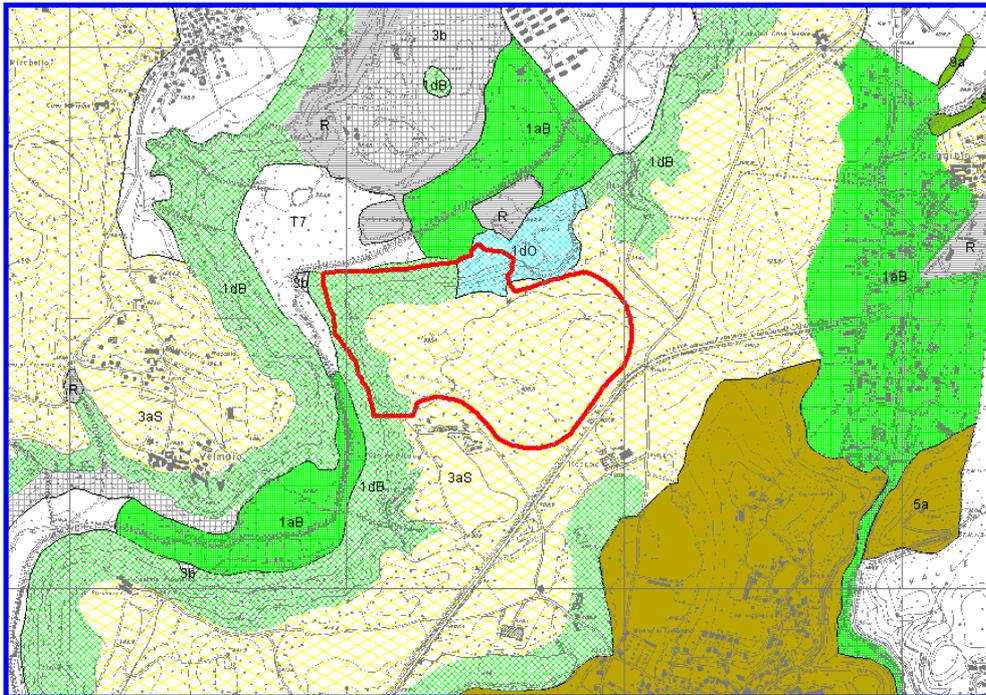


PIANO CAVE DELLA PROVINCIA DI VARESE

L.R. 14/98 – Nuove Norme per la disciplina e coltivazione di sostanze minerali di cava



GIACIMENTI

Relazione geomineraria

**Allegato A: Carta mineraria, carta della vegetazione, carta dei vincoli
ambientali e vincolo idrogeologico**

Scala 1:10.000

Piano Cave della Provincia di Varese

Il nuovo Piano Cave della Provincia di Varese è stato redatto dai tecnici della Sezione Suolo e Sottosuolo (*) del Settore Ecologia ed Energia e della Sezione Pianificazione (**) del Settore Territorio-Pianificazione della Provincia di Varese con la consulenza di un dottore Forestale. Si elencano di seguito i tecnici che hanno partecipato al Gruppo di Lavoro, costituito per la redazione del Piano Cave, con l'indicazione delle attività svolte e dei documenti predisposti.

Responsabile del procedimento

Ing. Susanna Capogna

**Ingegnere (Albo Provinciale Varese n° 1626)
Dirigente Responsabile Settore Ecologia ed Energia
Coordinamento Tecnico Gruppo di Lavoro dal 15-9-2002**

Arch. Alberto Caverzasi

**Architetto (Albo Provinciale Varese n° 430)
Dirigente Responsabile Settore Territorio Pianificazione
Coordinamento Tecnico Gruppo di Lavoro fino al 15-9-02**

Progettisti

Dr. Gian Luigi Traversi (*)

**Geologo (Elenco Speciale Lombardia n° 59)
Capo Sezione Suolo e Sottosuolo**

Relazioni:

Piano Direttore – “Criteri e procedure”

Normativa Tecnica

Relazione Tecnica

Relazione Geomineraria

Relazione Idrogeologica

Relazione Fabbisogni

Relazione Bacini d'Utenza

Data Base:

Pozzi

Sorgenti

Risorse Potenziali/Giacimenti

Modelli tridimensionali del terreno (D.T.M.)

Giacimenti, Ambiti e Recuperi

Calcolo volumi risorse potenziali e giacimenti.

Carte:

Carta Idrogeologica

Risorse Teoriche

Carta Mineraria

Risorse Potenziali con vincoli di 1° livello (geominerari)

Risorse Potenziali con vincoli di 2° livello (geominerari)

Risorse potenziali di 2° livello

Revisione 2000 Ambiti estrattivi-Cave di Recupero

Indici di qualità mineraria –Settore ghiaia e sabbia

Risorse potenziali di 3° livello

Bacini d'utenza- localizzazione cave e impianti

Popolazione e fabbisogni bacini di consumo

Grado di copertura ottimale degli ambiti estrattivi esistenti

Risorse potenziali di ghiaia – Indici di giacimento

Giacimenti di ghiaia e sabbia – Indici di utenza

Bacini di produzione
Giacimenti definitivi
Identificazione Ambiti Territoriali Estrattivi
Cave di Recupero
Giacimenti di ghiaia e sabbia – Volumi utili
Ambiti Territoriali Estrattivi/Cave di recupero –Volumi utili

Arch. Silvio Landonio ()**

Architetto (Albo Provinciale Varese n° 1402)

Capo Sezione Pianificazione

Relazioni:

Normativa Tecnica
Relazione Tecnica
Relazione Urbanistica Paesistica
Progetto S.I.T. – Piano Cave

Carte:

Risorse Teoriche-Carta dei Vincoli Generali
Risorse Potenziali con vincoli di 1° livello
Risorse Potenziali con vincoli di 2° livello
Indice standardizzato di qualità naturalistico ecosist. medio
Vincoli Ambientali
Indici di qualità paesistica
Indice standardizzato di qualità paesistica
Indice standardizzato di qualità mineraria
Indici integrati standardizzati “Min_Max”
Risorse potenziali con vincoli di 3° livello
Soddisfazione fabbisogni – individuazione teorica
Risorse potenziali di ghiaia – Indici di giacimento Giacimenti di
ghiaia e sabbia – Volumi utili
Ambiti Territoriali Estrattivi/Cave di recupero –Volumi utili
Stralcio mosaico P.R.G. –A:T.E.
Rischio Archeologico

Collaboratori

Dr. Dennis Della Giacomina (*)

Perito Minerario/Geologo

**Istruttore Tecnico Sezione Suolo e Sottosuolo
(da maggio 2002 presso la Provincia di Treviso)**

Relazione geomineraria
Relazione idrogeologica
Carta Litologica
Carta Idrogeologica
Carta Mineraria
Sezioni Geominerarie
Data Base Pozzi
Data Base Stratigrafie
Calcolo Indici di Qualità Mineraria
Elaborazione modelli 3d Giacimenti, Ambiti e Recupero
Calcolo volumi giacimenti, ambiti e cave di recupero.
Stratigrafie giacimenti

Ing. Stefano Bianchini (*)	Ingegnere Minerario (Albo Provinciale La Spezia n° 820) Esperto Minerario Sezione Suolo e Sottosuolo (da settembre 2000 presso ASL Carrara) Relazione Fabbisogni Relazione Bacini d'Utenza Carta dei Bacini d'utenza- localizzazione cave e impianti
Geom. Antonio Ciavarella (*)	Geometra Istruttore Tecnico Sezione Suolo e Sottosuolo Relazione Cave Attive Relazione Cave Cessate Data Base Imprese Data base Cave Attive Data base Cave Cessate Carta cave attive Carta cave cessate Schede Ambiti Schede Recuperi
Dr. Bruno Albano(*)	Geologo Istruttore Tecnico Sezione Suolo e Sottosuolo Analisi bacini d'utenza Controllo ed editing relazioni tecniche
Ing. Gian Luigi Sanetti(*)	Ingegnere Minerario (Albo Provinciale Roma n° 18860) Esperto Minerario Sezione Suolo e Sottosuolo (in servizio da gennaio 2001) Identificazione aree impianti e stoccaggio degli A.T.E.
Ing. Federica Bianchi (**)	Ingegnere Ambientale (Albo Provinciale Varese n° 2224) Funzionario Sezione Pianificazione Relazione Urbanistica Paesistica Carta dei Parchi-Riserve-Zone Umide-Zone Montane Risorse Potenziali con vincoli di 2 livello (P.A.I.-267)
Arch. Melissa Montalbetti (**)	Architetto Esperto Tecnico Sezione Pianificazione Relazione Urbanistica Paesistica Analisi P.R.G. Risorse Potenziali con vincoli di 2 livello (P.R.G. Zone E,F)
Geom. Chiara Giorgetti (**)	Geometra Esperto Tecnico Sezione Pianificazione Carte litologiche (costruzione coverage) Carte idrogeologiche (costruzione coverage) Carte dei vincoli ambientali (ex 431/95-ex 1497/39) Risorse potenziali con vincoli di 3°livello (Infrastrutture) Rischio Archeologico
Geom. Marzia Zanetti (**)	Geometra

Esperto Tecnico Sezione Pianificazione

Analisi P.R.G.

Controllo e editing Cartografia 1:50.000-1.25.000-1.10.000

Progetto S.I.T. – Piano Cave

Risorse potenziali di ghiaia – Indici di giacimento

Giacimenti di ghiaia e sabbia – Indici di utenza

Bacini di produzione

Giacimenti definitivi

Identificazione Ambiti Territoriali Estrattivi

Cave di Recupero

Giacimenti di ghiaia e sabbia – Volumi utili

Ambiti Territoriali Estrattivi/Cave di recupero –Volumi utili

Geom. Dario Mangiarotti

Istruttore Tecnico Sezione Pianificazione

(da giugno 2001 Esperto Tecnico al Settore Viabilità)

Editing Sezioni geominerarie

Dr. Giorgio Cappelletti

Forestale (Albo Provinciale Milano n° 762)

Consulente esterno

Relazione forestale/ambientale

Carta della vegetazione e uso del suolo (aree campione)

Carta dell'indice di qualità naturalistica ecosistemica



L.R. 14/98 - Nuove Norme per la disciplina e coltivazione di sostanze minerali di cava.

GIACIMENTI

RELAZIONE GEOMINERARIA

INDICE

1. PREMESSA	pag.	2
2. CARTA DELLE RISORSE TEORICHE	pag.	2
3. CARTA MINERARIA	pag.	4
3.1 Carta idrogeologica	pag.	4
3.2 Unità geominarie	pag.	5
3.3 Settore Ghiaia e Sabbia	pag.	5
3.4 Settore Argilla	pag.	6
3.5 Materiali Lapidari	pag.	6
3.6 Elenco Unità Geominerarie	pag.	6
3.7 Sezioni Geominerarie	pag.	11
3.8 Carta Mineraria	pag.	12
4. CARTA DELLE RISORSE POTENZIALI	pag.	13
4.1 Indice medio qualità naturalistica ecosistemica	pag.	15
4.2 Indice di qualità paesistica	pag.	16
4.3 Indice di qualità mineraria	pag.	18
4.4 Indice integrato standardizzato “MinMax”	pag.	32
4.5 Definizione delle aree di risorsa potenziale	pag.	32
4.6 Calcolo volumetrico delle risorse potenziali	pag.	34
5. CARTA DEI GIACIMENTI	pag.	37
5.1 Giacimenti di Ghiaia e Sabbia	pag.	37
5.2 Giacimenti di Materiali per Cemento	pag.	48
5.3 Giacimenti di Pietra Ornamentale	pag.	49

ALLEGATO A **Carta mineraria, carta della vegetazione, carta dei vincoli ambientali e vincolo idrogeologico**
Scala 1:10.000

1. PREMESSA

Scopo principale dell'indagine geomineraria è stata l'individuazione dei giacimenti sfruttabili presenti nel territorio provinciale, così come definiti nel Piano Direttore del nuovo Piano Cave.

2. CARTA DELLE RISORSE TEORICHE

I dati utilizzati per la redazione di questo studio sono stati principalmente quelli forniti dalle carte litologiche della Provincia di Varese in scala 1:10.000, dalle stratigrafie dei pozzi e dei sondaggi a disposizione della Sezione Suolo e Sottosuolo, oltre a quelle messe a disposizione dalla Provincia di Milano.

Secondariamente sono stati impiegati i dati ricavati da precedenti studi geologici ed idrogeologici limitatamente a particolari settori quali il Parco del Ticino e la Valle Olona ["I depositi Plio-quadernari ed evoluzione del Territorio Varesino"], nonché per la porzione di territorio occupata dalle rocce magmatiche permiane nell'alto Varesotto. [Bakos F. (1990), Kuenen H. (1925), De Sitter L. U. (1925-1939)]

Nella prima fase dell'analisi sono state digitalizzate, mediante l'impiego del programma Autocad, le 41 carte litologiche provinciali, in scala 1:10.000, ottenute dai rilevamenti eseguiti negli anni '85-'89 da alcuni professionisti per conto della Provincia di Varese .

I files georeferenziati così ottenuti sono stati quindi riuniti, previa sistemazione dei limiti delle formazioni litologiche in corrispondenza delle zone di contatto fra le carte stesse, in modo da ottenere un unico file della Carta Litologica della Provincia di Varese.

Le formazioni litologiche (68) sono state successivamente raggruppate in base al loro possibile impiego per l'estrazione di materiali utili, in modo da realizzare la Carta delle Risorse Teoriche della Provincia di Varese.

Le risorse teoriche sono state identificate nelle aree non urbanizzate prive di importanti infrastrutture, dove è presente una consistente risorsa mineraria.

E' stata redatta una carta delle risorse "teoriche" in scala 1:10.000 / 1: 50.000 suddivisa per settore merceologico:

- a) ghiaie e sabbie
- b) materie prime per cemento (calcari, argille marnose e marne)
- c) pietrischi speciali
- d) argille per laterizi
- e) pietre ornamentali (porfidi, calcari, dolomie).

Al fine di valutare l'effettiva vocazione mineraria delle aree indicate come risorse di ghiaia e sabbia sono state "digitalizzate" con il programma DBSOND le colonne stratigrafiche di circa 1400 fra pozzi, piezometri e sondaggi presenti in Provincia e nei Comuni limitrofi delle Province di Como e Milano.

In questo stadio dell'indagine è stato aggiornato l'archivio dei pozzi e costruito ex novo il database delle sorgenti. Per ulteriori informazioni in merito si rimanda alla Relazione Idrogeologica ed ai relativi allegati.

Nella successiva fase del lavoro sono stati stralciati dalla Carta delle Risorse Teoriche i poligoni di limitata estensione o con volume insufficiente, tali quindi da non poter contenere giacimenti economicamente sfruttabili così come indicati dal Piano Direttore.

Sempre in questa fase sono state eliminate le aree interessate da risorse lapidee (zona nord) poste in prossimità dei corsi d'acqua, e quelle nelle quali il giacimento presenta una giacitura sfavorevole alla coltivazione.

3. CARTA MINERARIA

Le indicazioni fornite dalla Carta delle Risorse Teoriche hanno consentito di approfondire le indagini geologiche nelle aree con possibile vocazione mineraria. Per il settore ghiaia e sabbia si è ritenuto indispensabile sviluppare una dettagliata analisi stratigrafica dei potenziali giacimenti, ove la presenza di pozzi/sondaggi, corredati di stratigrafia, ha reso possibile una tale valutazione.

Il principale obiettivo perseguito nella stesura della Carta mineraria è la delimitazione delle unità geominerarie in funzione delle caratteristiche litologiche o granulometriche e delle specifiche vocazioni all'impiego del materiale estraibile con indicazione, ove possibile, della qualità mineraria in relazione all'uso.

Per meglio definire la struttura dei giacimenti si è deciso altresì di estendere le ricerche anche alle zone adiacenti i poligoni indicati nella Carta delle Risorse Teoriche, indagando così la quasi totalità del territorio meridionale della Provincia e buona parte del territorio settentrionale.

L'indagine geomineraria è stata eseguita confrontando fra di loro i dati litologici superficiali ed i dati stratigrafici dei pozzi, dei piezometri e dei sondaggi, in modo da arrivare a delimitare una serie di volumi di materiali con caratteristiche minerarie simili.

3.1 CARTA IDROGEOLOGICA

Le principali informazioni di carattere geologico, strutturale ed idrogeologico utilizzate per la redazione del Piano Cave sono contenute nella relazione idrogeologica allegata al presente studio.

A supporto dell'indagine geomineraria è stata redatta una Carta Idrogeologica della Provincia di Varese (1:50.000/ 1:25.000), eseguito l'inventario dei pozzi e delle sorgenti ed effettuata un'analisi piezometrica riguardante i livelli della falda superficiale dal 1993 al 1999 suddivisa per distretti idrogeologici omogenei.

A seguito dell'innalzamento straordinario della falda riscontrato nel 2001 si è provveduto ad integrare le informazioni contenute in tale documento con i dati

più recenti in possesso di questo Settore.

3.2 UNITA' GEOMINERARIE

Per la suddivisione dei materiali nei vari settori merceologici è stata utilizzata, dopo opportune modifiche, la classificazione impiegata nella precedente revisione-variante del Piano Cave, basata a sua volta sulla classificazione utilizzata dalla società Aquater per la stesura della carta delle risorse della Regione Lombardia, che è stata adeguata per tener conto delle diverse qualità delle ghiaie e sabbie.

3.3 SETTORE GHIAIA E SABBIA

Nell'analisi geomineraria sono stati distinti (mediante l'impiego delle lettere O-B-S), i materiali ghiaioso-sabbiosi sulla base della loro composizione e del loro possibile utilizzo per la produzione di inerti per calcestruzzo.

O = materiale ottimo: ciottoli, ghiaia e sabbia puliti privi di conglomerato, di lenti o frazioni limose-argillose.

Il materiale è utilizzabile per la produzione di inerti per calcestruzzo.

B = materiale buono: ciottoli, ghiaia e sabbia, contenenti livelli o frazioni limose-argillose, oppure lenti di conglomerato.

Il materiale è utilizzabile per la produzione di inerti per calcestruzzo previo sfangamento.

S = materiale scadente: ciottoli, ghiaia e sabbia in matrice limosa-argillosa, più o meno alterati.

Il materiale non è utilizzabile per la produzione di inerti per calcestruzzo.

L'adozione di questo sistema di classificazione ha consentito di suddividere i materiali ghiaiosi-sabbiosi in 11 unità la cui descrizione è riportata nel prossimo capitolo.

3.4 SETTORE ARGILLA

Nell'indagine sono stati presi in considerazione 3 tipi di depositi argillosi:

argille talora miste a ciottoli, ghiaia, sabbia e suoli residuali;

argille miste a sabbie ;

limi ed argille con materiale organico.

In questi casi la risorsa potrebbe almeno parzialmente venir coltivata per la produzione di argilla per laterizi.

3.5 MATERIALI LAPIDEI

(materiali per cemento, pietrisco e pietra ornamentale)

Per quanto riguarda i materiali lapidei l'analisi si è limitata alla perimetrazione delle aree in cui affiorano litotipi con possibile vocazione mineraria. Nella redazione di un Piano Cave non sono economicamente sostenibili specifiche indagini geologiche/geomeccaniche finalizzate a definire l'effettiva qualità e quantità del potenziale giacimento. Tali studi richiedono infatti l'esecuzione di carotaggi continui con prelievo di campioni da analizzare sia a livello chimico che mineralogico.

3.6 ELENCO UNITA' GEOMINERARIE

Di seguito riportiamo per ciascuna classe di materiale presente nelle aree studiate le caratteristiche litologiche, l'eventuale origine geologica e le indicazioni su un possibile utilizzo.

1aO = Ciottoli, ghiaia e sabbia appartenenti ad alluvioni attuali o recenti.

Uso: ottimi per la preparazione di inerti per calcestruzzi.

1bO = Ciottoli, ghiaia e sabbia appartenenti ad alluvioni antiche e depositi fluvio-glaciali terrazzati.

Uso: ottimi per la preparazione di inerti per calcestruzzo.

1cO = Ciottoli, ghiaia e sabbia appartenenti a coni detritici, coni di deiezione, frane e detrito di versante.

Uso: ottimi per la preparazione di inerti per calcestruzzo.

1dO = Ciottoli, ghiaia e sabbia appartenenti alla facies non cementata del "Ceppo".

Uso: ottimi per la preparazione di inerti per calcestruzzo.

1aB = Ciottoli, ghiaia e sabbia con limo, appartenenti ad alluvioni attuali o recenti.

Uso: materiali buoni per la preparazione di inerti per calcestruzzo, previo lavaggio.

1bB = Ciottoli, ghiaia e sabbia con limo, appartenenti ad alluvioni antiche e a depositi fluvio-glaciali terrazzati.

Uso: materiali buoni per la preparazione di inerti per calcestruzzo, previo lavaggio.

1cB = Ciottoli, ghiaia e sabbia con limo, appartenenti a coni detritici, coni di deiezione, frane, detrito di versante e depositi glaciali.

Uso: materiali buoni per la preparazione di inerti per calcestruzzo e pietrisco,

previo lavaggio.

1dB = Conglomerato a prevalente componente calcarea, appartenente al "Ceppo".

Uso: buono, nei tratti non cementati, per la preparazione di inerti per calcestruzzi, previo lavaggio.

1aS = Ciottoli, ghiaia e sabbia talora alterati, in matrice limosa-argillosa, appartenenti a depositi alluvionali attuali o recenti.

Uso: materiali scadenti tali da non essere utilizzabili.

2aS = Ciottoli, ghiaia e sabbia talora alterati, in matrice limoso-argillosa.

Uso: materiali scadenti tali da non essere utilizzabili.

3aS = Ciottoli, ghiaia e sabbia alterati, in abbondante matrice argillosa, appartenenti a depositi d'origine glaciale e fluvioglaciale.

Uso: materiali scadenti tali da non essere utilizzabili.

R = Materiali riportati per le risistemazioni ambientali, oppure **limi** delle vasche di decantazione.

R.S.U. = Rifiuti solidi urbani.

2c = Argilla talora mista a ciottoli, ghiaia e sabbia, suoli residuali ("Ferretto").

Uso: materiali eventualmente utilizzabili parzialmente per la produzione di laterizi.

3b = Argilla e sabbia (argille sotto il "Ceppo", argille plioceniche).

Uso: materiali eventualmente utilizzabili parzialmente per la produzione di laterizi.

4a = Limo ed argilla con sostanza organica.

Uso: materiali eventualmente utilizzabili per la produzione di laterizi.

4t = Ciottoli, ghiaia e sabbia ricchi in torba, appartenenti a depositi d'origine alluvionale-palustre.

Uso: materiali utilizzabili solo per l'estrazione della torba.

5a = Conglomerati, arenarie fini e grossolane a cemento siliceo.

Uso: materiali eventualmente utilizzabili per rilevati.

6a = Calcari marnosi fossiliferi, calcari bioclastici con livelli di marne e lenti d'argilla.

Uso: materiali utilizzabili per la produzione di cementi.

6b = Marne e marne argillose.

Uso: materiali utilizzabili per la produzione di cementi.

6b' = Argille marnose (facies marnosa della Gonfolite).

Uso: materiali utilizzabili per la produzione di cementi.

7b = Arenarie e calcareniti.

Uso: materiali utilizzabili per la produzione di pietre ornamentali, pietrisco e cemento.

9a = Calcari e calcari marnosi stratificati con liste e noduli di selce.

Uso: materiali utilizzabili per la produzione di pietrisco, localmente per cemento.

9b = Calcari marnosi e selci stratificate (Rosso ad aptici e radiolariti).

Uso: nessun utilizzo.

11a = Dolomie e dolomie calcaree talora cristalline.

Uso: materiali utilizzabili per la produzione di pietrisco, granulati, blocchi per scogliere e pietre ornamentali.

11b = Calcari dolomitici alternati a dolomie.

Uso: materiali utilizzabili per la produzione di pietrisco e blocchi per scogliera.

12a = Lave andesitiche e dacitiche.

Uso: materiali utilizzabili per la produzione di pietrisco ad alta resistenza per ballast, manti d'usura speciali e filler.

12b = Tufiti e conglomerati tufacei.

Uso: nessun utilizzo.

15b = Porfidi e granofiri.

Uso: materiali utilizzabili per la produzione di pietre ornamentali, pietrisco per granulati ad uso industriale, blocchi per gabbionate e scogliere.

18a = Gneiss minuti scistosi.

Uso: materiali utilizzabili per la produzione di lastre ornamentali.

18b = Micascisti gneissici.

Uso: nessun utilizzo.

Nella carta e nelle sezioni geominerarie sono state riportate anche le aree per le quali non sono stati espressi giudizi.

T4 = Area non indagata.

T6 = Area con forti variazioni laterali di litologia, tali da non permettere delle valutazioni.

T7 = Area indagata priva di dati sufficienti a consentire delle valutazioni.

3.7 SEZIONI GEOMINERARIE

Sono state realizzate, mediante l'impiego dei programmi DBSOND ed AUTOCAD, 27 sezioni geominerarie, concentrate in gran parte nel settore sud (ove sono situati i principali giacimenti di materiali sciolti, ed i dati stratigrafici sono più abbondanti), di cui 17 disposte in senso ovest-est , e 10 in senso nord-sud.

Per una maggiore praticità queste sezioni sono suddivise in più sotto-sezioni, ciascuna limitata ad una particolare zona geografica (Saronnese, Malpensa, Bustese, ecc.).

Nelle sezioni sono stati riportati i livelli della falda freatica ricavati dalle misure effettuate annualmente dal P.M.I.P. negli anni '93 - '99, in modo da permettere di valutare lo spessore dei giacimenti sia sopra che sotto falda.

3.8 CARTA MINERARIA

I dati forniti dalle sezioni geominerarie hanno consentito la stesura di una carta geomineraria in scala 1:10.000 nella quale è stata riportata la distribuzione planare delle 31 unità minerarie, la posizione delle sezioni, nonché la localizzazione dei pozzi e dei piezometri di cui è nota la stratigrafia.

Nella stampa delle sezioni geominerarie è stato riportato come riferimento il livello della falda misurato nel 1999 (vedi relazione idrogeologica).

Allo scopo di rendere evidenti le variazioni degli spessori delle unità geominerarie si è ritenuto opportuno disegnare le sezioni geominerarie con una scala verticale 1:1.000, mantenendo la scala orizzontale pari a 1:10.000 in conformità con la scala adottata dalla C.T.R..

4. CARTA DELLE RISORSE POTENZIALI

Le risorse potenziali sono state identificate nelle aree prive di vincoli ineliminabili che vietano l'attività estrattiva o che prevedono destinazioni d'uso incompatibili e prioritarie rispetto alla stessa.

Le Carte delle risorse "potenziali" (scala 1:10.000 / 50.000) sono state redatte per i seguenti settori merceologici:

- a) ghiaie e sabbie
- b) materie prime per cemento (calcari, argille marnose e marne)
- c) pietrischi speciali
- d) argille per laterizi
- e) pietre ornamentali (porfidi, calcari, dolomie).

Per ottenere i suddetti obiettivi e in conformità con le indicazioni del piano direttore sono state dapprima stralciate dalla Carta Mineraria le aree che hanno una destinazione d'uso incompatibile e prioritaria rispetto a quella estrattiva:

- Urbanizzato
- PTC Parchi
- Piano d'Area Malpensa
- Infrastrutture principali (ferrovie, autostrade, strade statali e provinciali)

Quindi si è provveduto ad eliminare i poligoni (aree) con le seguenti caratteristiche:

- Poligoni inseriti in Aree periurbane (T2)
- Poligoni con superfici insufficienti (T3)
- Aree non indagate (T4)
- Zone caratterizzate da falda superficiale (T5)
- Zone con sottosuolo caratterizzato da eterogeneità orizzontale (T6)
- Aree prive di dati (T7)
- Zone perifluviali (T8)
- Litozone con giacitura sfavorevole alla coltivazione (T9)

- Zone con volume estraibile insufficiente (T10)
- Aree con dati geominerari insufficienti (T11)
- Zone caratterizzate da materiale mediocre non idoneo all'uso (T12)
- Zone di rispetto dei pozzi e delle sorgenti (T13)
- Zone caratterizzate da esposizione sfavorevole (T14)
- Zone con eccessiva copertura (cappellaccio) (T15)

Considerato che la normativa vigente non vieta in modo tassativo l'attività estrattiva all'interno della generica fascia di rispetto di 200 m da sorgenti e pozzi, si è ritenuto opportuno valutare l'effettiva problematicità di uno scavo a ridosso di un pozzo o di una sorgente, con particolare riferimento al tipo di opera di captazione ed alla possibile posizione degli scavi nei confronti dell'opera e dell'acquifero interessato dalla stessa.

Si è trattato infatti di una iniziale scrematura che ha riguardato in particolare la parte nord della Provincia ed in particolare i materiali lapidei.

Per quanto concerne l'area centro-meridionale del territorio provinciale ed in particolare i poligoni interessati principalmente da risorse potenziali di sabbia e ghiaia, questa analisi è stata affrontata ad un livello di maggior definizione delle risorse potenziali.

Si è provveduto successivamente alla eliminazione delle aree soggette a vincoli non tassativi a livello giuridico ma ritenuti tali nelle scelte di pianificazione:

- Zone A (centro storico), B (zone totalmente o parzialmente edificate), C (zone destinate a nuovi complessi insediativi), D (territorio destinato a nuovi insediamenti industriali) dei P.R.G. e Zone E (territorio destinato ad uso agricolo), F (zone destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale) con scelte incompatibili;
- Zone P.A.I. (Progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico);
- Zone L. 267/1998 (PS267, Piano straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato);

- Fascie Fluviali di Rispetto (PSFF, Piano stralcio delle fasce fluviali).

La scelta di escludere dalla pianificazione delle attività estrattive le Zone A-B-C-D dei P.R.G è stata finalizzata ad evitare contrasti tra il Piano Cave provinciale e le linee di sviluppo indicate negli strumenti urbanistici comunali.

Dopo questa operazione di “taglio” si è proceduto ad una nuova eliminazione delle aree che sono in palese contrapposizione con la definizione di risorsa potenziale data inizialmente. In alcune aree strategiche sono state introdotte aree legate a giacimenti presenti sottocopertura verificando le condizioni geogiacimentologiche che caratterizzano gli ambiti estrattivi e le cave di recupero indicate nel vigente Piano Cave. Si è giunti quindi a definire delle risorse potenziali che per comodità chiameremo di II livello.

Al fine di caratterizzare le risorse potenziali di II livello sono stati elaborati degli indici qualitativi/quantitativi di tipo naturalistico, paesistico e minerario.

Premesso che in questa relazione l’attenzione è focalizzata sull’aspetto minerario, si ritiene necessario in modo sintetico richiamare il contenuto degli altri indici la cui descrizione è affrontata nelle specifiche relazioni.

4.1 Indice medio di qualità naturalistica ed ecosistemica

L’indice “IQNEM” è stato elaborato sull’intero territorio provinciale (vedi relazione forestale). Esso è basato sui seguenti parametri:

- a) Struttura della vegetazione (SVe)
- b) Ricchezza floristica (RFI)
- c) Rarità di specie (RSp)
- d) Maturità o distanza del climax (DCx)
- e) Specificità d’habitat (SHa)
- f) Disturbo o uso antropico (USa)

L’indice IQNEM è ricavato dalla somma dei precedenti parametri:

$$\mathbf{IQNEM = SVe+RFI+RSp+DCx+SHa+USa}$$

Ogni poligono della carta forestale in scala 1:10.000 è stato suddiviso in celle

di 25 x 25 m ad ognuna delle quali è stato assegnato il valore di IQNEM che caratterizzava il poligono stesso.

I valori di IQNEM sono compresi tra 0 e 23, con media pari a 9,4 e deviazione standard pari a 7,8.

L'indice è stato poi standardizzato, ovvero al valore di ogni singola cella è stata sottratta la media ed il risultato diviso per la deviazione standard.

Le aree con valori standardizzati di IQNEM(t) superiori a 1, ovvero i poligoni a cui è attribuito un valore di IQNEM superiore a 17,2 (media + deviazione standard), sono state considerate di elevata qualità ambientale e quindi aree da escludere dalla pianificazione dell'attività estrattiva.

Tra le aree preservate dalla possibile attività estrattiva rientrano le seguenti unità vegetazionali: querceti, faggete, boschi submontani termofili, boschi igrofilo, boschi misti montani, boschi misti e boschi misti igrofilo, boschi ripariali e palustri, arbusteti non degradati, zone umide, prati magri.

4.2 Indice di qualità paesistica (IQP)

L'indice "IQP" è stato elaborato sull'intero territorio provinciale. Nello stabilire quali parametri utilizzare per costruire l'indice in argomento ci si è dovuti porre il problema di tenere in considerazione la necessità di avere dati omogenei in termini di valutazione per tutto il territorio della Provincia. Quindi, tenuto conto dei limiti di approfondimento della conoscenza del territorio anche da parte dei singoli Enti Locali, alla fine del processo d'analisi effettuato si è deciso di far riferimento al secondo livello della normativa ambientale (per primo livello si intende il valore vincolistico della normativa già utilizzato in precedenza).

Si è fatto riferimento ai seguenti temi:

- l'appartenenza della zona al vincolo imposto dall'art. 139 - comma 1 D.Lgs 490/99 sulle bellezze naturali (Ex L.1497/39);

- l'appartenenza dell'area agli ambiti di interesse paesaggistico di cui all'art. 146 - comma 1 D.Lgs 490/99 (Ex L.431/85).

Prendendo poi spunto dai disposti del "Piano del paesaggio lombardo (1998)" (PTPR) e della L.R. n°18/1997, (D.G.R. 29 Dicembre 1999, n°6/47670), sono stati considerati i seguenti ulteriori riferimenti :

- Sito di importanza comunitaria.
- Sito di importanza nazionale.
- Aree di primo appoggio.

Si è poi attribuito ad ogni singolo indicatore un valore di indice variabile tra 2 e 10 in relazione alle seguenti considerazioni:

- sensibilità della risorsa paesistica in relazione al tipo di attività in argomento;
- disponibilità della risorsa;
- indicazioni di valenza date dalla Regione Lombardia in altre fattispecie.

Il risultato dell'operazione è così riassumibile:

- Aree soggette a vincolo imposto dall' art. 139 - comma 1 D.Lgs 490/99 (Ex L. 1497/39). Valore = 10.
- Aree soggette a vincolo imposto dall'art. 146 - comma 1 D.Lgs 490/99 (Ex L. 431/85):
 - Lett. b) I territori contermini ai laghi. Valore = 6.
 - Lett. c) I fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua. Valore = 5.
 - Lett. d) Le montagne per la parte eccedente 1600 m. s.l.m. Valore = 8.

- Lett. f) I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi di cui all'elenco All. A) della LR 30 novembre 1983, n. 86. Valore = 8.
- Lett. i): Le zone umide. Valore = 10.
- Lett. g): I territori coperti da foreste e da boschi Valore = 2.
- Le aree di primo appoggio già art. 1-ter L. 431/85 (ora parte delle aree di elevata naturalità art. 17 PTPR). Valore = 10.
- In conseguenza all'approvazione del PTPR, si sono considerate aree da escludere dalla coltivazione i Siti di interesse comunitario e di interesse nazionale (proposti per il progetto bioitaly).

L'indice IQP è ricavato dalla somma dei precedenti indicatori, ogni poligono appartenente al singolo livello di vincolo è stato suddiviso in celle di 25 x 25 m ad ognuna delle quali è stato assegnato il valore di IQP che caratterizza il livello di vincolo. Le carte così ottenute dei singoli livelli di vincolo sono state raggruppate in un'unica carta, procedendo alla sommatoria per ogni cella dei valori di IQP relativi ad ogni singolo livello di vincolo che insiste sulla stessa. I valori di IQP sono compresi tra 0 e 41, con media pari a 6,8 e deviazione standard pari a 6,5; l'indice è stato quindi standardizzato. Le aree con valori standardizzati di IQP(t) superiori a 2 , ovvero i poligoni a cui è attribuito un valore di IQP superiore a 19,8 (media + 2 x deviazione standard), sono stati considerati di elevata qualità paesistica e quindi aree da escludere dalla pianificazione dell'attività estrattiva.

4.3 Indice di qualità mineraria (IQMSF)

L'indice "IQMSF" è stato elaborato esclusivamente per il settore ghiaia e sabbia nelle aree interessate dalle risorse potenziali di II° livello.

Il metodo di calcolo dell' indice di qualità mineraria è descritto in modo dettagliato nelle **tabelle a1-a2-a3) - Calcolo Indice di Qualità Mineraria.**

Per ciascun poligono o insieme di poligoni indagato sono stati individuati alcuni pozzi di stratigrafia nota, situati all'interno o nell'area adiacente, sui quali è stato eseguito il calcolo dell'indice sia sopra che sotto falda.

In alcune aree per sopperire alla mancanza di pozzi è stato necessario inserire dei sondaggi "virtuali", utilizzando le stratigrafie del terreno visibili in corrispondenza dei fronti delle cave, e su questi eseguire il calcolo dell'indice.

Poiché nei giacimenti costituiti da più strati di materiali coltivabili, alternati a strati di materiale scadente, l'indice dello strato inferiore assumeva spesso valore negativo, si è ritenuto di calcolare l'I.Q.M. totale fino all'ultimo strato con indice positivo (vedi risultato piezometro Gerenzano 20).

Tabella a2) - Calcolo indice qualità mineraria globale

Spessori H (HG-HC-HI) e Qualità materiale (o-b)	Calcolo Indice di qualità Mineraria										
	H	Q	K q	Ks	G	R	Kc	IQM	IQU	Quote	Ki
cappellaccio	2					HG/HS				214	
1a	21,5	o	1,5	1						192,5	A
1b	0	o	1,5	1						192,5	A
1c	0	b	1	1	G1	R1		Iqm 1	Iqm 1	192,5	A
unità 1	21,5				32,25	10,75	1,03	33,26	33,26		
sterile intercalato 1-2	13									179,5	F
2a	14,5	o	1,5	0,9						165	F
2b	0	b	1	1						165	F
2c	0	b	1	1	G2	R1,2		Iqm1,2	Iqm 2	165	F
unità 2	14,5				14,31	1,70	0,23	10,71	-22,55		
sterile intercalato 2-3	0									165	F
3a	0	b	1	1						165	F
3b	0	b	1	1						165	F
3c	0	b	1	1	G3	R1-3		Iqm1-3	Iqm 3	165	F
unità 3	0				0	1,70	0,23	10,71	0,00		
sterile intercalato 3-4	0									165	F
4a	0	b	1	1						165	F
4b	0	b	1	1						165	F
4c	0	b	1	1	G4	R1-4		Iqm1-4	Iqm 4	165	F
unità 4	0				0	1,70	0,23	10,71	0,00		
unità di fondo	0									165	
Indici totali						2,40			10,71		

1- Scavo globale				
Unità Minerarie di scavo	Quote	IQm	IQu	Unità
Iqm1	192,5	33,26	33,26	IQm1
Iqm1,2	165	10,71	-22,55	IQm2
Iqm1-3	165	10,71	0,00	IQm3
Iqm1-4	165	10,71	0,00	IQm4

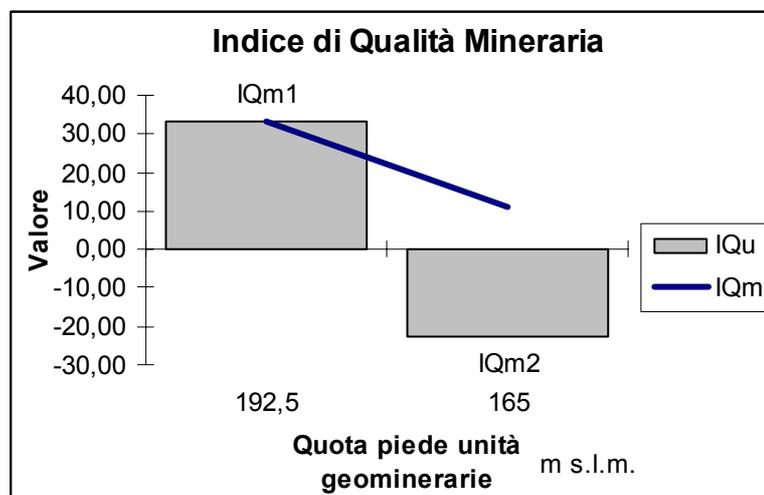
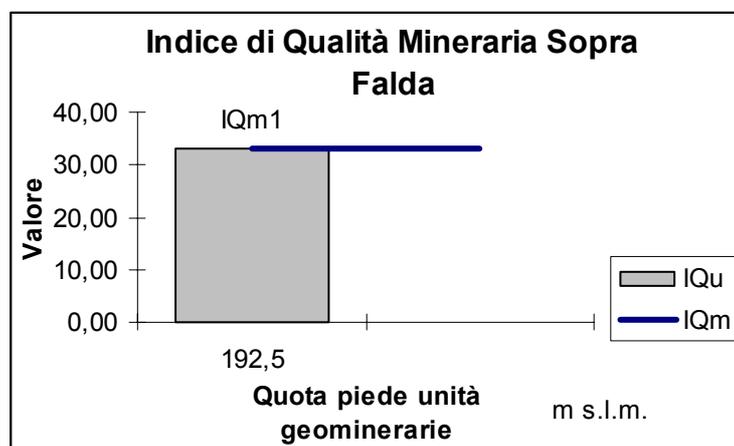


Tabella a3) - Calcolo indice qualità mineraria sopra falda

Calcolo Indice di qualità Mineraria sopra falda

	H	Q	K q	Ks	G	R	Kc	IQM	IQU	Quote
cappellaccio	2					HG/HS				214
1a	21,5	o	1,5	1						192,5
1b	0	b	1	1						192,5
1c	0	b	1	1	G1	R1		Iqm 1	Iqm 1	192,5
unità 1	21,5				32,25	10,75	1,03	33,26	33,26	
sterile 1-2	0									192,5
2a	0	b	1	1						192,5
2b	0	b	1	1						192,5
2c	0	b	1	1	G2	R1,2		Iqm1,2	Iqm 2	192,5
unità 2	0				0	10,75	1,03	33,26	0,00	
sterile 2-3	0									192,5
3a	0	b	1	1						192,5
3b	0	b	1	1						192,5
3c	0	b	1	1	G3	R1-3		Iqm1-3	Iqm 3	192,5
unità 3	0				0	10,75	1,03	33,26	0,00	
sterile 3-4	0									192,5
4a	0	b	1	1						192,5
4b	0	b	1	1						192,5
4c	0	b	1	1	G4	R1-4		Iqm1-4	Iqm 4	192,5
unità 4	0				0	10,75	1,03	33,26	0,00	
unità di fondo	0									192,5
Indici totali						10,75			33,26	

2 - Scavo soprafalda				
Unità Minerarie di scavo	Quote	IQm	IQu	Unità
Iqm1	192,5	33,26	33,26	IQm1
Iqm1,2	0	33,26	0,00	IQm2
Iqm1-3	0	33,26	0,00	IQm3
Iqm1-4	0	33,26	0,00	IQm4



Nelle **tabelle a4) e a5)** sono elencati i dati identificativi dei pozzi /sondaggi presi in considerazione ed i corrispondenti valori dell'indice di qualità mineraria globale (IQM) e dell'indice di qualità mineraria sopra falda (IQMSF).

Si deve precisare che per ogni pozzo o sondaggio stratigrafico sono stati calcolati gli indici di qualità mineraria globali e sopra falda.

Si è ritenuto opportuno prendere in considerazione esclusivamente l'indice di qualità mineraria sopra falda in quanto questa scelta consente di elaborare un indice con campi di esistenza omogenei, perché compresi tra il piano campagna e il livello massimo della falda raggiunto in un determinato intervallo di tempo.

Esso è basato sui seguenti parametri:

1. qualità del materiale
2. spessore del giacimento sopra falda
3. spessore del cappellaccio
4. spessore dello sterile intercalato

L'indice IQMSF è ricavato dalla seguente formula:

$$\mathbf{IQMSF = G * \text{Log} (R)}$$

Si indica con **G** una variabile dipendente che risulta funzione dei seguenti parametri: qualità mineraria, spessore giacimento, sequenza di deposizione dei materiali.

Si indica con **R** una variabile dipendente che risulta funzione dei seguenti parametri: spessore del cappellaccio, spessore e posizione dello sterile intercalato.

Gli indici IQMSF sopra citati sono stati estesi ai poligoni investigati nei seguenti modi:

- 1) attribuendo ad un poligono l'indice dell'unico pozzo che lo rappresenta;
- 2) attribuendo ad un poligono la media degli indici dei pozzi che lo rappresentano nel caso in cui gli indici siano simili oppure quando la disposizione dei pozzi non consente una soluzione migliore;
- 3) spezzando il poligono in varie parti ed attribuendo a ciascuna di esse

l'indice di un pozzo;

- 4) tracciando, con l'ausilio del programma TOPKO, le linee di isoqualità mineraria nei casi in cui la distribuzione areale dei valori di IQMSF sia sufficientemente ampia da consentire lo sviluppo di un modello matematico tridimensionale su di una vasta area d'indagine.

Anche in questo caso ogni poligono delle risorse potenziali di II° livello in scala 1:10.000 è stato suddiviso in celle di 25 x 25 m ad ognuna delle quali è stato assegnato il valore di IQMSF attribuito al poligono stesso.

I valori di IQMSF sono risultati compresi tra 1 e 170, con media pari a 57,34 e deviazione standard pari a 34,63.

L'indice è stato poi standardizzato e le aree con valori di IQMSF(t) inferiori a -1, ovvero i poligoni a cui è attribuito un valore di IQMSF inferiore a 22,7 (media - deviazione standard), sono stati considerati di bassa qualità mineraria e quindi aree da escludere dalla pianificazione dell'attività estrattiva.

Tabella a4) – Indice di qualità mineraria globale

Pozzo	Comune	Est	Nord	IQM
4	ARCISATE	1491166	5077319	17.2
S1	ARCISATE	1491114	5077707	24.3
1	BREZZO B.	1477388	5091424	150.1
VTR	BREZZO B.	1477258	5090770	57.3
1	BRISSAGO V.	1481100	5090145	54.7
18	BUSTO A.	1485723	5051083	165
94	BUSTO A.	1490040	5050098	170.4
5	CAIRATE	1489129	5059315	38
22	CAIRATE	1488387	5058934	39.7
23/2	CAIRATE	1487623	5058987	17.3
24	CAIRATE	1489320	5059232	223.1
25	CAIRATE	1489282	5058792	71.3
16/1	CANTELO	1490356	5074103	175.8
16/7	CANTELO	1490416	5073651	173.5
16/12	CANTELO	1490575	5073444	220.3
16/13	CANTELO	1490453	5073898	206.3
VVA	CANTELO	1491812	5076062	75.3
VII	CANTELO	1490067	5073911	62.1
1	CARDANO C.	1480028	5054048	217.2
29	CARDANO C.	1480167	5054006	186.9
3	CARONNO P.	1503097	5049768	122.3
7	CARONNO P.	1503988	5050185	-47.7
8	CARONNO P.	1503741	5050520	31.9
24	CARONNO P.	1503651	5048694	50.5
25	CARONNO P.	1502272	5049700	4.7
33/1	CARONNO P.	1502727	5049575	116.8
36/1	CARONNO P.	1502720	5048803	58
41/2	CARONNO P.	1504196	5047740	52.4
43	CARONNO P.	1502769	5050669	139
44	CARONNO P.	1504083	5048226	60.8
45/2	CARONNO P.	1502951	5048549	60.3
46	CARONNO P.	1503579	5050796	95
0	CASORATE S.	1480624	5056714	53
3	CASORATE S.	1479537	5056141	207.2
4	CASORATE S.	1478641	5056848	215.2
24	CASORATE S.	1479570	5055633	217.9
31	CASTELLANZA	1493717	5051602	71.5
32	CASTELLANZA	1493151	5051999	121.1
40	CASTELLANZA	1490090	5049425	190.3
43	CASTELLANZA	1491280	5049774	47.8
1	CASTELVECCANA	1473832	5087979	52.4
1	CASTIGLIONE O.	1490704	5065251	63.7
2	CASTIGLIONE O.	1490664	5064816	140
3	CISLAGO	1497066	5055815	35
5	CISLAGO	1497088	5054893	361.1
27/2	CISLAGO	1495742	5055059	191.6
28	CISLAGO	1497458	5053948	116.3
14	DUMENZA	1483597	5094496	27.2
16	DUMENZA	1483838	5094394	87.1
3	FAGNANO O.	1488854	5058003	22.9
VFA	FAGNANO	1490507	5058471	35
24	GALLARATE	1482130	5056633	4.9
2	GERENZANO	1499611	5054787	131.5
P1	GERENZANO	1497792	5053532	64.3
P5	GERENZANO	1497990	5052147	88.4
P6	GERENZANO	1498582	5052406	96.1
P7	GERENZANO	1498322	5052999	82.8
A	GERENZANO	1498017	5051691	93.1
C	GERENZANO	1498280	5052550	39.1

Tabella a4) – Indice di qualità mineraria globale

Pozzo	Comune	Est	Nord	IQM
F	GERENZANO	1498388	5051934	58.5
30	GERENZANO	1498739	5052893	112
35	GERENZANO	1498614	5054567	140.4
P20	GERENZANO	1498667	5052208	33.3
24	GERMIGNAGA	1480411	5091369	1.2
2	GORLA MAG.	1491941	5057586	32.1
3	GORLA MAG.	1491936	5058228	26.5
21	GORLA MAG.	1491387	5058022	23.3
22/1	GORLA MAG.	1493954	5056885	100.5
22/2	GORLA MAG.	1493921	5057386	103.9
3	GORLA MIN.	1492982	5054885	17.2
24/1	GORLA MIN.	1494495	5054705	67.4
25	GORLA MIN.	1494149	5054256	95.3
31	GORLA MIN.	1493010	5055449	34.4
37	GORLA MIN.	1493703	5054221	158.3
VLA	GORLA MIN.	1495092	5054630	176.8
2	GORNATE O.	1490521	5064909	69.4
VPR	GORNATE O.	1490484	5063891	214.4
VCE	LONATE C.	1490382	5062496	72.31
3	LONATE P.	1480621	5049336	146.9
5	LONATE P.	1481198	5048160	140.3
8	LONATE P.	1483027	5048957	160
9/2A	LONATE P.	1477809	5050226	94.5
22/1	LONATE P.	1479590	5046589	160
22/3	LONATE P.	1479533	5046744	155.7
23	LONATE P.	1483182	5049117	127.4
24	LONATE P.	1478628	5047362	113.2
28/1	LONATE P.	1477974	5046918	139.6
31	LONATE P.	1480682	5047483	49.7
34/1	LONATE P.	1479855	5047093	146.9
39	LONATE P.	1477283	5047823	207.5
2	LUINO	1480494	5092148	51.1
7	MALNATE	1490293	5070274	109.8
8	MALNATE	1490530	5070400	150.1
12/2	MALNATE	1490268	5070087	132.8
21	MALNATE	1490924	5070241	145.8
1	MARNATE	1493465	5052438	163.4
3	MARNATE	1493818	5053414	52.4
5	MARNATE	1493687	5052601	195.5
11/1	MERCALLO	1474450	5064948	-19.6
11/2	MERCALLO	1474475	5064936	16.3
12	MERCALLO	1474365	5064973	27.9
2	MORNAGO	1481390	5064142	24.8
3	MORNAGO	1481114	5064914	36.6
28/2	MORNAGO	1480256	5063541	7
28/4	MORNAGO	1479815	5063630	38.5
2	OLGIATE O.	1490604	5053169	54.9
4	OLGIATE O.	1490706	5053582	83.6
5	OLGIATE O.	1490239	5052734	54.9
28	OLGIATE O.	1489702	5053224	75.2
21/1	ORIGGIO	1501904	5048758	73.4
22/2	ORIGGIO	1501890	5050514	40.6
23/1	ORIGGIO	1500265	5047322	97.1
23/3	ORIGGIO	1500502	5047440	176.3
28	ORIGGIO	1501888	5047972	26.9
29/1	ORIGGIO	1500021	5048216	18.6
30	ORIGGIO	1501568	5050755	14.9
1	PORTO V.	1476059	5089670	156.7
4/1	SAMARATE	1484559	5050214	129.7
21/1	SAMARATE	1484458	5052410	7.9
21/2	SAMARATE	1484556	5052125	49.9
33	SAMARATE	1485245	5052509	55

Tabella a4) – Indice di qualità mineraria globale

Pozzo	Comune	Est	Nord	IQM
34	SAMARATE	1484640	5050239	117.9
7	SARONNO	1503641	5053450	247.1
40/1	SARONNO	1502704	5050919	130.7
23/7	SOLBIATE O.	1491315	5054604	16.7
25	SOLBIATE O.	1489113	5054878	64.1
5/2	SOMMA L.	1475525	5056831	162.4
7/2	SOMMA L.	1472396	5058815	198.6
23	SOMMA L.	1478053	5058379	157.8
24	SOMMA L.	1476979	5058339	190.9
25	SOMMA L.	1477321	5054557	292.7
28/1	SOMMA L.	1473650	5058731	48.3
28/2	SOMMA L.	1473680	5058714	96.5
38/4	SOMMA L.	1478626	5055333	243.5
38/5	SOMMA L.	1478421	5054903	238.9
38/6	SOMMA L.	1477960	5055156	224.9
42	SOMMA L.	1477854	5055306	200.3
7	TRADATE	1493426	5060235	186.4
2	UBOLDO	1499486	5051134	41.6
3	UBOLDO	1498468	5048686	116.8
22/2	UBOLDO	1498945	5051139	80.6
VMI	UBOLDO	1498119	5048779	87
23A	UBOLDO	1497831	5049219	117.9
25	UBOLDO	1498110	5051097	36.4
26/1	UBOLDO	1499924	5049800	6.6
26/3	UBOLDO	1500034	5049566	7.2
27/1	UBOLDO	1499116	5051438	36.6
30/1	UBOLDO	1499596	5049576	41.6
31	UBOLDO	1498671	5048584	154.3
0/3	VEDANO O.	1491048	5070141	81.1
3	VEDANO O.	1490440	5069863	146.4
23/2	VEDANO O.	1490073	5069668	24.1
VCE1	VEDANO O.	1490606	5069389	186.9
VCE2	VEDANO O.	1490975	5069798	217.3
1	VERGIATE	1478556	5063259	9.8
24	VERGIATE	1475729	5061053	42.1
VFE	VIGGIU'	1492293	5076794	25.7
4	VIZZOLA TICINO	1476380	5052620	278.2
D	MOZZATE	1494509	5056415	94.1
F	MOZZATE	1495559	5056338	95.3
20	CASTANO P.	1481273	5046000	71.2
17	CERRO MAGGIORE	1497600	5048680	156.7
18	CERRO MAGGIORE	1497980	5047350	128.2
50	LAINATE	1503032	5047079	65
12	LEGNANO	1491060	5049013	74.7
3	RESCALDINA	1495663	5053286	170
13	RESCALDINA	1495261	5052841	139.8
17	RESCALDINA	1496878	5050807	117.9
37	RESCALDINA	1496095	5052440	103.8
50	RESCALDINA	1497149	5052510	105.4
3	VANZAGHELLO	1483856	5049280	132.4

Tabella a5) – Indice di qualità mineraria sopra falda

Pozzo	Comune	Est	Nord	IQMSF
4	ARCISATE	1491166	5077319	17,2
S1	ARCISATE	1491114	5077707	24,3
1	BREZZO B.	1477388	5091424	24,1
VTR	BREZZO B.	1477258	5090770	57,3
1	BRISSAGO V.	1481100	5090145	
18	BUSTO A.	1485723	5051083	69,4
94	BUSTO A.	1490040	5050098	58,7
5	CAIRATE	1489129	5059315	15
22	CAIRATE	1488387	5058934	39,7
23/2	CAIRATE	1487623	5058987	17,3
24	CAIRATE	1489320	5059232	99,2
25	CAIRATE	1489282	5058792	69,8
16/1	CANTELO	1490356	5074103	134,3
16/7	CANTELO	1490416	5073651	145,5
16/12	CANTELO	1490575	5073444	180
16/13	CANTELO	1490453	5073898	167,6
VVA	CANTELO	1491776	5076180	60,5
VIT	CANTELO	1490067	5073911	62,1
VITCOLL	CANTELO	1490590	5074588	10,8
VVACOLL	CANTELO	1491840	5075876	33,8
VVA TER	CANTELO	1491278	5075932	82
1	CARDANO C.	1480028	5054048	99,2
29	CARDANO C.	1480167	5054006	99,2
3	CARONNO P.	1503097	5049768	45,9
7	CARONNO P.	1503988	5050185	-39,1
8	CARONNO P.	1503741	5050520	-42,2
24	CARONNO P.	1503651	5048694	32,2
25	CARONNO P.	1502272	5049700	4,7
33/1	CARONNO P.	1502727	5049575	48,9
36/1	CARONNO P.	1502720	5048803	43,5
41/2	CARONNO P.	1504196	5047740	49,7
43	CARONNO P.	1502769	5050669	63,6
44	CARONNO P.	1504083	5048226	46,4
45/2	CARONNO P.	1502951	5048549	31,4
46	CARONNO P.	1503579	5050796	60,8
0	CASORATE S.	1480624	5056714	35
3	CASORATE S.	1479537	5056141	89,8
4	CASORATE S.	1478641	5056848	112,1
24	CASORATE S.	1479570	5055633	96,1
31	CASTELLANZA	1493717	5051602	55,4
32	CASTELLANZA	1493151	5051999	44,3
40	CASTELLANZA	1490090	5049425	82,6
43	CASTELLANZA	1491280	5049774	47,8
1	CASTELVECCANA	1473832	5087979	0
1	CASTIGLIONE O.	1490704	5065251	56,1
2	CASTIGLIONE O.	1490664	5064816	89,5
3	CISLAGO	1497066	5055815	9,6
5	CISLAGO	1497088	5054893	78,1
27/2	CISLAGO	1495742	5055059	66,3
28	CISLAGO	1497458	5053948	79,6
14	DUMENZA	1483597	5094496	1,5
16	DUMENZA	1483838	5094394	
3	FAGNANO O.	1488854	5058003	22,9
VFA	FAGNANO	1490507	5058471	35
24	GALLARATE	1482130	5056633	-23,5

Tabella a5) – Indice di qualità mineraria sopra falda

Pozzo	Comune	Est	Nord	IQMSF
2	GERENZANO	1499611	5054787	21,5
P1	GERENZANO	1497792	5053532	31,7
P5	GERENZANO	1497990	5052147	70,5
P6	GERENZANO	1498582	5052406	79,6
P7	GERENZANO	1498322	5052999	65,1
A	GERENZANO	1498017	5051691	65
C	GERENZANO	1498280	5052550	12,9
E	GERENZANO	1498388	5051934	28,9
30	GERENZANO	1498739	5052893	58,2
35	GERENZANO	1498614	5054567	53,6
P20	GERENZANO	1498667	5052208	33,3
24	GERMIGNAGA	1480411	5091369	
2	GORLA MAG.	1491941	5057586	32,1
3	GORLA MAG.	1491936	5058228	26,5
21	GORLA MAG.	1491387	5058022	23,3
22/1	GORLA MAG.	1493954	5056885	78,7
22/2	GORLA MAG.	1493921	5057386	80
3	GORLA MIN.	1492982	5054885	17,2
24/1	GORLA MIN.	1494495	5054705	41,7
25	GORLA MIN.	1494149	5054256	72,9
31	GORLA MIN.	1493010	5055449	34,4
37	GORLA MIN.	1493703	5054221	85,6
VLA	GORLA MIN.	1495092	5054630	96,1
2	GORNATE O.	1490521	5064909	64,4
VPR	GORNATE O.	1490484	5063891	125,8
VCE	LONATE C.	1490382	5062496	72,31
3	LONATE P.	1480621	5049336	90,1
5	LONATE P.	1481198	5048160	78,1
8	LONATE P.	1483027	5048957	66,5
9/2A	LONATE P.	1477809	5050226	34,7
22/1	LONATE P.	1479590	5046589	72,3
22/3	LONATE P.	1479533	5046744	72,3
23	LONATE P.	1483182	5049117	65
24	LONATE P.	1478628	5047362	70,3
28/1	LONATE P.	1477974	5046918	54,3
31	LONATE P.	1480682	5047483	49,7
34/1	LONATE P.	1479855	5047093	72,3
39	LONATE P.	1477283	5047823	111,6
2	LUINO	1480494	5092148	
7	MALNATE	1490293	5070274	109,8
8	MALNATE	1490530	5070400	150,1
12/2	MALNATE	1490268	5070087	115,9
21	MALNATE	1490924	5070241	119,7
1	MARNATE	1493465	5052438	84
3	MARNATE	1493818	5053414	52,4
5	MARNATE	1493687	5052601	87
11/1	MERCALLO	1474450	5064948	0,8
11/2	MERCALLO	1474475	5064936	2,4
12	MERCALLO	1474365	5064973	0,8
2	MORNAGO	1481390	5064142	0,8
3	MORNAGO	1481114	5064914	8,8
28/2	MORNAGO	1480256	5063541	7
28/4	MORNAGO	1479815	5063630	14,3
2	OLGIATE O.	1490604	5053169	34,7

Tabella a5) – Indice di qualità mineraria sopra falda

Pozzo	Comune	Est	Nord	IQMSF
4	OLGIATE O.	1490706	5053582	24,5
5	OLGIATE O.	1490239	5052734	44,5
28	OLGIATE O.	1489702	5053224	75,2
21/1	ORIGGIO	1501904	5048758	44,3
22/2	ORIGGIO	1501890	5050514	22,9
23/1	ORIGGIO	1500265	5047322	45,9
23/3	ORIGGIO	1500502	5047440	28,1
28	ORIGGIO	1501888	5047972	24,1
29/1	ORIGGIO	1500021	5048216	2
30	ORIGGIO	1501568	5050755	-7,2
1	PORTO V.	1476059	5089670	93,1
VPV	PORTO V.	1473783	5087507	93,1
4/1	SAMARATE	1484559	5050214	39
21/1	SAMARATE	1484458	5052410	7,9
21/2	SAMARATE	1484556	5052125	31,4
33	SAMARATE	1485245	5052509	35,1
34	SAMARATE	1484640	5050239	60,8
7	SARONNO	1503641	5053450	54
40/1	SARONNO	1502704	5050919	33,6
23/7	SOLBIATE O.	1491315	5054604	16,7
25	SOLBIATE O.	1489113	5054878	64,1
5/2	SOMMA LOMBARDO	1475525	5056831	105,4
7/2	SOMMA LOMBARDO	1472396	5058815	51,4
23	SOMMA LOMBARDO	1478053	5058379	102,6
24	SOMMA LOMBARDO	1476979	5058339	97,6
25	SOMMA LOMBARDO	1477321	5054557	147,5
28/1	SOMMA LOMBARDO	1473650	5058731	49,4
28/2	SOMMA LOMBARDO	1473680	5058714	83,3
38/4	SOMMA L.	1478626	5055333	130,6
38/5	SOMMA LOMBARDO	1478421	5054903	122
38/6	SOMMA L.	1477960	5055156	146,9
42	SOMMA L.	1477854	5055306	153,4
7	TRADATE	1493426	5060235	108,5
2	UBOLDO	1499486	5051134	8,9
3	UBOLDO	1498468	5048686	52,4
22/2	UBOLDO	1498945	5051139	41,7
VMI	UBOLDO	1498119	5048779	53,8
23A	UBOLDO	1497831	5049219	49,7
25	UBOLDO	1498110	5051097	36,4
26/1	UBOLDO	1499924	5049800	0
26/3	UBOLDO	1500034	5049566	7,2
27/1	UBOLDO	1499116	5051438	31,4
30/1	UBOLDO	1499596	5049576	7,9
31	UBOLDO	1498671	5048584	49,7
0/3	VEDANO O.	1491048	5070141	81,1
3	VEDANO O.	1490440	5069863	111,9
VCE1	VEDANO O.	1490606	5069389	160
VCE2	VEDANO O.	1490975	5069798	153,4
1	VERGIATE	1478556	5063259	
24	VERGIATE	1475729	5061053	42,1
VFE	VIGGIU'	1492282	5076832	25,7
4	VIZZOLA TICINO	1476380	5052620	129
D	MOZZATE	1494509	5056415	65,2
F	MOZZATE	1495559	5056338	71,2

Tabella a5) – Indice di qualità mineraria sopra falda

Pozzo	Comune	Est	Nord	IQMSF
20	CASTANO P.	1481273	5046000	38,6
17	CERRO MAGGIORE	1497600	5048680	59,4
18	CERRO MAGGIORE	1497980	5047350	47,1
50	LAINATE	1503032	5047079	33,9
12	LEGNANO	1491060	5049013	47
3	RESCALDINA	1495663	5053286	90,1
13	RESCALDINA	1495261	5052841	79,9
17	RESCALDINA	1496878	5050807	65
37	RESCALDINA	1496095	5052440	81,1
50	RESCALDINA	1497149	5052510	75,2
3	VANZAGHELLO	1483856	5049280	47,6

4.4 Indice integrato standardizzato “MinMax”

L'indice “MinMax” dipende dagli indici standardizzati di qualità mineraria IQMSF(t), naturalistica ecosistemica IQNEM(t) e paesistica IQP(t).

L'indice MinMax è ricavato dalla seguente formula:

$$\text{MinMax} = \text{IQMSF}(t) - [\text{IQNEM}(t) + \text{IQP}(t)]/2$$

Premesso che nei settori lapidei all'indice di qualità mineraria è stato attribuito un valore costante, in quanto non si hanno informazioni sufficienti per definire differenti livelli qualitativi nelle unità geominerarie afferenti a tali settori, l'indice “MinMax” consente di definire aree caratterizzate da minima qualità naturalistica e paesistica.

Nel settore ghiaia e sabbia, avendo attribuito alle risorse potenziali differenti valori dell'indice di qualità mineraria, l'indice integrato “MinMax” consente di effettuare una valutazione speditiva delle aree che hanno massima qualità mineraria e minima qualità naturalistica e paesistica.

E' ovvio che “MinMax” va valutato con particolare attenzione unitamente agli altri indici di qualità, poichè lo stesso valore di “MinMax” può essere dovuto alla concomitanza di elevati valori degli indici di qualità mineraria, ambientale e paesistica, oppure a bassi valori dei medesimi.

A seguito di queste considerazioni si è ritenuto opportuno evitare la scelta di un valore soglia per ogni potenziale bacino di produzione, in quanto sia le aree ad elevata qualità ambientale e paesistica che le aree a bassa qualità mineraria erano state già eliminate in base ai valori standardizzati dei rispettivi indici.

4.5 Definizione delle aree di risorsa potenziale

Al fine di individuare le risorse potenziali di terzo livello si è provveduto alla valutazione ed alla eliminazione mirata delle aree gravate da infrastrutture non modificabili quali:

- a) strade locali di rilievo
- b) elettrodotti principali

- c) gasdotti principali
- d) oleodotti
- e) collettori fognari principali
- f) acque pubbliche
- g) sorgenti e pozzi ad uso potabile
- h) case sparse.

Per le aree inserite nel Parco del Ticino sono stati effettuati specifici sopralluoghi al fine di verificare la presenza di boschi governati ad alto fusto. Nei casi in cui è stata verificata questa condizione si è provveduto ad eliminare tali aree (vedi relazione forestale 1995).

Sono state poi stralciate tutte quelle aree di risorsa che sottendono volumi di ghiaia e sabbia inferiori a 2.000.000 m³ con superficie minima di 20 ettari nei territori di pianura e a 500.000 m³ con superficie minima di 5 ettari per le aree collinari e montane. Per i giacimenti contigui a quelli in corso di sfruttamento non sono state stralciate aree in quanto non sono stati fissati limiti volumetrici ed areali minimi.

Si è provveduto poi a tracciare i perimetri delle aree di risorsa potenziale, tenendo conto di una fascia di rispetto di 10 m dal possibile ciglio di cava ed indicando il piede dello scavo in funzione della profondità massima raggiungibile, mantenendo lo stesso ad almeno 2 m dal livello massimo della falda raggiunto negli anni 93-99.

Questa operazione ha consentito, in primo luogo, di definire la geometria di scavo, verificando la compatibilità dello stesso con la possibile destinazione finale dell'area al termine dell'escavazione, e in seconda battuta ha permesso il calcolo volumetrico delle risorse potenziali comprese nel poliedro identificato.

In seguito sono stati effettuati specifici sopralluoghi nella maggior parte delle aree di risorsa potenziale al fine di verificare in loco la presenza di infrastrutture o immobili non indicate nelle cartografie di settore.

Per i settori pietrisco e argilla non sono state identificate risorse potenziali di

III° livello in quanto la mancanza di indagini geominerarie di dettaglio, basate su prospezioni geofisiche e sondaggi geognostici nonché su analisi e prove di caratterizzazione tecnico-merceologiche dei materiali, non consente di identificare potenziali giacimenti.

4.6 Calcolo volumetrico delle risorse potenziali

Il calcolo volumetrico delle risorse potenziali adiacenti agli ambiti estrattivi esistenti o alle cave di recupero inserite nel vigente Piano Cave è stato eseguito costruendo il modello matematico del possibile “stato finale” e intersecando lo stesso con gli “stati iniziali” riferiti alle situazioni previste al termine dell’autorizzazione ed al termine del vigente Piano Cave. In taluni casi, dove l’attuale Piano Cave ha previsto in modo specifico aree di interesse estrattivo, è stato eseguito il calcolo delle riserve comprese tra lo “stato finale”, coincidente con l’esaurimento delle risorse potenziali, e lo “stato iniziale”, coincidente con l’esaurimento delle aree di suscettibile interesse estrattivo.

L’operazione con i modelli matematici in 3 dimensioni ha consentito di visualizzare in modo efficace il possibile stato di avanzamento dei lavori estrattivi, verificando la possibile morfologia finale dello scavo al termine della coltivazione.

Il calcolo volumetrico delle risorse potenziali di ghiaia e sabbia non adiacenti a cave esistenti o di recupero ambientale, rappresentate pertanto da poligoni isolati, è stato effettuato in modo speditivo calcolando il volume compreso tra l’area di scavo situata in corrispondenza del piano campagna e l’area del fondo scavo, considerando quest’ultimo a fondo piatto e attribuendo ad esso una quota pari alla media delle quote minime.

Per le cave di lapidei i calcoli volumetrici sono stati eseguiti unicamente eseguendo l’intersezione dei modelli delle aree adiacenti agli ambiti esistenti, non essendo possibile, allo stato attuale delle conoscenze geominerarie, stabilire a priori un modello dello stato finale per le altre aree di risorsa potenziale.

Si ritiene inoltre opportuno sottolineare che il fabbisogno di materiali lapidei e di argilla è strettamente connesso con l'impianto produttivo annesso all'area di estrazione. Pertanto la ricerca della risorsa potenziale di III livello, e di conseguenza del giacimento, è stata ovviamente connessa con l'attività estrattiva in corso anche se non necessariamente adiacente alla stessa.

Il calcolo volumetrico in ogni caso ha tenuto conto del volume di materiale globale movimentato, computando l'effettivo volume di mercantile dopo aver stimato lo spessore del cappellaccio e calcolato il relativo volume.

Per ogni settore estrattivo è stata redatta una carta delle risorse potenziali in scala 1:10.000, poi rappresentata in stampa in scala 1:50.000.

Si è ritenuto opportuno escludere l'area compresa nell'ambito estrattivo H12g, sito in località Malpensa dei Comuni di Casorate S. e di Somma L., in quanto la destinazione specificatamente prevista dal Piano d'Area Malpensa è in contrasto con una vocazione estrattiva.

Tabella b) - Volumi Risorse Potenziali di Ghiaia e Sabbia

COD	ID	Comune	Volume totale (m ³)	Volume utile (m ³)	Cappellaccio (m ³)	Quota min (m)	Quota max (m)	Altezza media (m)	H. Capp. (m)
1	H1g	Lonate P.	7.725.716	7.401.782	323.934	159	194	36	1,5
2	H2g	Lonate P.	5.633.880	5.394.575	239.305	165	195	27	1,5
3	H3g	Uboldo	4.152.231	3.915.665	236.566	175	205	25	1,5
4	H4g	Gerenzano	6.187.868	5.779.054	408.814	193	220	24	1,5
5	H5g	Gorla Min.	12.744.941	12.092.368	652.573	205	244	35	1,5
6	H6g	Cislago	10.768.341	10.189.286	579.055	206	240	32	1,5
7	H8g	Gornate O.	3.427.272	3.259.198	168.074	255	296	41	1,5
8	H9g	Cantello	23.655.302	18.932.910	4.722.392	330	423	75	17
9	H11g	Somma L.	9.414.567	9.012.326	402.241	182	243	56	1,5
10	R2g	Vedano	6.067.360	5.761.502	305.858	302	348	42	2
11	R7g	Samarate	4.394.225	4.157.076	237.149	202	228	25	1
12	R8g	Viggiù	852.404	725.928	126.476	335	388	48	7
13	R9g	Cantello	8.309.402	7.375.032	934.370	305	423	90	10
14	1	Tradate	6.015.183	5.795.753	219.430	241	280	39	1
15	2	Gorla Mag.	20.755.850	20.096.531	659.319	221	264	43	1
16	3	Gorla Mag.	7.169.105	6.659.279	509.826	216	256	40	2
17	4	Gorla Min.	18.629.816	17.435.244	1.194.572	212	252	40	2
18	5	Gorla Min.	9.230.847	8.730.512	500.335	207	246	39	1,5
19	6	Cislago-G.Mi	6.754.255	6.386.063	368.192	210	247	37	1,5
20	7	Cislago	10.612.420	9.729.628	882.792	214	245	31	2
21	8	Cislago	14.675.132	13.681.030	994.102	199	235	36	2
22	9	Cislago	5.466.838	5.005.132	461.706	202	233	31	2
23	10	Gerenzano	5.969.553	5.217.771	751.782	196	227	31	3
24	11	Gerenzano	5.474.559	4.760.388	714.171	196	226	30	3
25	12	Gerenzano	6.508.729	5.925.953	582.776	194	228	34	2
26	13	Gerenzano	4.144.429	3.798.977	345.452	187	219	32	2
27	14	Uboldo	3.481.832	3.303.406	178.426	184	211	27	1
28	15	Uboldo	4.834.975	4.598.603	236.372	183	209	26	1
29	16	Uboldo	6.365.517	5.780.863	584.654	179	204	25	2
30	17	Uboldo	3.956.640	3.590.598	366.042	179	204	25	2
31	18	Castellanza	5.891.165	5.536.931	354.234	195	230	35	1,5
32	19	Caronno P. - Origgio	3.255.872	3.052.458	203.414	168	187	19	1
33	21	Saronno	6.593.326	6.357.130	236.196	187	227	40	1
34	22	Saronno	5.318.444	5.110.773	207.671	184	222	38	1
35	24	Casorate S.	11.055.603	8.457.885	2.597.718	194	228	34	6
36	25	Lonate P.	3.225.984	3.005.652	220.332	163	195	32	1,5
37	26	Lonate	22.041.799	21.255.317	786.482	158	190	32	1
38	29	Malnate	5.530.593	4.684.168	846.425	320	364	44	5
			306.291.975	281.952.747					

Tabella c) - Volumi Risorse Potenziali Settori Lapidari

ID	Comune	Volume totale (m ³)	Volume utile (m ³)	Volume Capp. (m ³)	Quota min (m)	Quota max (m)	Spessore Capp. (m)
H1-H2p	Cuasso al Monte	3.499.207	3.191.776	307.431	434	595	3
H1m	Casale Litta	129.000	129.000	0	255	290	0
H2m	Travedona M.-Ternate	13.681.934	12.465.820	1.216.114	275	378	6
M1m	Caravate - Sangiano	8.300.000	8.300.000	0	300	400	

5. CARTA DEI GIACIMENTI

I giacimenti sono stati identificati nelle aree delle risorse potenziali che soddisfano le condizioni di buona qualità mineraria e ridotta qualità ambientale e paesistica, in conformità con i criteri indicati dalla Regione Lombardia, che prediligono l'ampliamento di cave esistenti piuttosto che l'apertura di nuovi ambiti estrattivi.

Le Carte dei Giacimenti (scala 1:10.000/50.000) sono state redatte per i seguenti settori merceologici:

- a) ghiaie e sabbie;
- b) materie prime per cemento (calcari, argille marnose e marne);
- c) pietre ornamentali (porfidi, calcari, dolomie).

Per i settori afferenti alle argille ed ai pietrischi speciali non è stato possibile identificare dei Giacimenti in quanto la mancanza di dati geominerari di dettaglio, la ridotta dimensione delle risorse potenziali, l'assenza di ambiti estrattivi, nonché le condizioni infrastrutturali e urbanistiche a contorno non hanno consentito di definire in modo “certo” dei possibili giacimenti.

5.1 Giacimenti di Ghiaia e Sabbia

Per la stesura della Carta dei Giacimenti è stata utilizzata la carta delle “Risorse Potenziali” del settore Ghiaia e Sabbia.

In particolare, per scegliere i giacimenti si è ritenuto necessario calcolare per ogni risorsa potenziale un indice di Giacimento basato sui seguenti parametri:

1. Volume utile
2. Volume utile/Area di ampliamento
3. Indice di qualità mineraria
4. Indice integrato “MinMax”
5. Volume utile/Volume Cappellaccio.

La costruzione dell'indice di giacimento ha richiesto dapprima la standardizzazione di ognuno dei precedenti parametri di classificazione. Vale a dire che ad ogni valore puntuale è stato sottratto il valore medio di ogni parametro, dividendo poi tale risultato per la deviazione standard dello stesso. Media e deviazione standard sono state calcolate sull'intera popolazione di risorse/giacimenti.

Il risultato della standardizzazione dei 5 parametri di classificazione è stato attribuito per ogni risorsa/giacimento alle seguenti variabili:

1. **t_Vu** Volume utile
2. **t_V/A** Volume utile/Area di ampliamento
3. **t_IQ** Indice di qualità mineraria
4. **t_MM** Indice integrato "MinMax "
5. **t_Vu/Vcp** Volume utile/Volume Cappellaccio.

In **tabella d)** sono riportati per ogni giacimento potenziale i valori dei parametri originali e delle corrispondenti variabili standardizzate.

Successivamente i parametri standardizzati sono stati resi omogenei e confrontabili tra di loro risolvendo la seguente proporzione:

$$[\mathbf{Max(t) - Min(t)}] : 100 = [t - \mathbf{Min(t)}] : X$$

Per esempio nel caso del parametro standardizzato relativo al Volume utile "t_Vu", si ricava l'incognita "Land_t_Vu" con la seguente formula:

$$\mathbf{Land_t_Vu} = [t_Vu - \mathbf{Min(t_Vu)}]*100/[\mathbf{Max(t_Vu) - Min(t_Vu)}]$$

Ad ognuno dei precedenti parametri è stato assegnato poi un peso al fine di definire i livelli di priorità e di conseguenza di scelta del giacimento.

Sono stati assegnati i seguenti pesi:

- | | | | |
|-----------------|--------|--------------------|---------------------------------|
| 1. Vup1 | = 0,35 | Land_t_Vu | Volume utile |
| 2. V/Ap2 | = 0,2 | Land_t_V/Ap | Volume utile / area ampliamento |
| 3. IQMp3 | = 0,1 | Land_t_IQM | Indice di qualità mineraria |
| 4. MMp4 | = 0,15 | Land_t_MM | Indice MinMax |

$$5. \quad V/Cp5 = 0,2 \quad \text{Land}_t \quad V/Cp \quad \text{Volume utile/Volume cappellaccio}$$

$$\Sigma = 1,00$$

Tabella d) - Parametri di classificazione dei Giacimenti di Ghiaia

COD	ID	Comune	Volume utile (m ³)	Vol utile / Area Ampl. (m)	IQMSF	MIN-MAX	Vol utile / V. Capp.	t_VU	t_V/A	t_IQ	t_MM	t_V/Cp
1	H1g	Lonate P.	7.401.782	34,3	70	0,24	22,8	0	1,49	0,21	0,24	1,1
2	H2g	Lonate P.	5.394.575	34,3	60	-0,64	22,5	-0,42	1,48	-0,14	-0,64	1,05
3	H3g	Uboldo	3.915.665	24,8	50	-0,03	16,6	-0,72	-0,06	-0,48	-0,03	0,17
4	H4g	Gerenzano	5.779.054	21,2	50	-0,37	14,1	-0,34	-0,66	-0,48	-0,37	-0,19
5	H5g	Gorla Min.	12.092.368	27,8	80	0,35	18,5	0,96	0,42	0,55	0,35	0,46
6	H6g	Cislago	10.189.286	26,3	80	0,6	17,6	0,57	0,18	0,55	0,6	0,32
7	H8g	Gornate O.	3.259.198	32,3	90	0,13	19,4	-0,86	1,16	0,9	0,13	0,59
8	H9g	Cantello	18.932.910	42,9	70	0,2	4	2,37	2,89	0,21	0,2	-1,68
9	H11g	Somma L.	9.012.326	33,6	120	2,19	22,4	0,33	1,38	1,93	2,19	1,03
10	R2g	Vedano	5.761.502	34,7	130	2,49	18,8	-0,34	1,55	2,28	2,49	0,51
11	R7g	Saronno	4.157.076	17,5	30	-1,64	17,5	-0,67	-1,26	-1,17	-1,64	0,31
12	R8g	Viggiù	725.928	14,8	85	-0,75	5,7	-1,38	-1,7	0,72	-0,75	-1,42
13	R9g	Cantello	7.375.032	31,8	70	-0,09	7,9	-0,01	1,07	0,21	-0,09	-1,1
14	1	Tradate	5.795.753	26,4	108	2,11	26,4	-0,33	0,2	1,52	2,11	1,62
15	2	Gorla Mag.	20.096.531	30,5	47	-0,14	30,5	2,61	0,87	-0,59	-0,14	2,22
16	3	Gorla Mag.	6.659.279	26,1	40	-0,37	13,1	-0,16	0,15	-0,83	-0,37	-0,34
17	4	Gorla Min.	17.435.244	29,2	58	-0,58	14,6	2,06	0,65	-0,21	-0,58	-0,12
18	5	Gorla Min.	8.730.512	26	53	-0,34	17,4	0,27	0,13	-0,38	-0,34	0,3
19	6	Cislago-G.Mi	6.386.063	26	75	-0,18	17,3	-0,21	0,13	0,38	-0,18	0,29
20	7	Cislago	9.729.628	22	50	-0,5	11	0,48	-0,52	-0,48	-0,5	-0,64
21	8	Cislago	13.681.030	27,5	82	0,67	13,8	1,29	0,38	0,62	0,67	-0,24
22	9	Cislago	5.005.132	21,7	35	-0,18	10,8	-0,5	-0,58	-1	-0,18	-0,67
23	10	Gerenzano	5.217.771	20,8	37	-0,47	6,9	-0,45	-0,72	-0,93	-0,47	-1,24
24	11	Gerenzano	4.760.388	20	47	-0,14	6,7	-0,55	-0,85	-0,59	-0,14	-1,28
25	12	Gerenzano	5.925.953	20,3	72	0,19	10,2	-0,31	-0,8	0,28	0,19	-0,77
26	13	Gerenzano	3.798.977	22	52	0,27	11	-0,75	-0,53	-0,41	0,27	-0,65
27	14	Uboldo	3.303.406	18,5	45	-0,15	18,5	-0,85	-1,1	-0,66	-0,15	0,46
28	15	Uboldo	4.598.603	19,5	42	-0,29	19,5	-0,58	-0,94	-0,76	-0,29	0,6
29	16	Uboldo	5.780.863	19,8	37	-0,68	9,9	-0,34	-0,89	-0,93	-0,68	-0,81
30	17	Uboldo	3.590.598	19,6	22	-0,7	9,8	-0,79	-0,91	-1,45	-0,7	-0,82
31	18	Castellanza	5.536.931	23,4	62	0,14	15,6	-0,39	-0,29	-0,07	0,14	0,03
32	19	Caronno P. - Origgio	3.052.458	15	35	-0,44	15	-0,9	-1,67	-1	-0,44	-0,06
33	21	Saronno	6.357.130	26,9	50	0,23	26,9	-0,22	0,28	-0,48	0,23	1,69
34	22	Saronno	5.110.773	24,6	50	0,23	24,6	-0,48	-0,1	-0,48	0,23	1,35
35	24	Casorate S.	8.457.885	19,5	60	-0,73	3,3	0,21	-0,93	-0,14	-0,73	-1,79
36	25	Lonate P.	3.005.652	20,5	61	-0,56	13,6	-0,91	-0,78	-0,1	-0,56	-0,26
37	26	Lonate	21.255.317	27	60	0,01	27	2,85	0,3	-0,14	0,01	1,71
38	29	Malnate	4.684.168	27,7	170	3,15	5,5	-0,56	0,4	3,66	3,15	-1,45

L'indice medio ponderato del giacimento “IG” è stato ricavato dalla seguente formula:

$$IG = 0,35 * Land_t_Vu + 0,2 * Land_t_V/Ap + 0,15 * Land_t_IQM + 0,1 * Land_t_MM + 0,2 * Land_t_V/Cp$$

In **tabella e)** sono riportati i 5 parametri omogeneizzati e il relativo indice medio ponderato del giacimento “IG”.

I valori di “IG” sono compresi tra 8,9 e 70,7 con media pari a 36 e deviazione standard pari a 15,3.

L'indice di Giacimento è stato poi standardizzato sottraendo ad ogni valore puntuale il valore medio e dividendo poi tale risultato per la deviazione standard.

In **tabella f)** sono riportati i valori dell'indice medio ponderato standardizzato del giacimento “IG(t)”.

La scelta delle risorse potenziali a cui attribuire la qualifica di “**giacimento**” è stata determinata sulla base dei seguenti criteri:

- a) Giacimenti con $IG(t) > 0,5$ cioè con $IG > 43,65$ (media + 0.5 dev.st.);
- b) Giacimenti contigui ad ambiti estrattivi esistenti (vedi relazione catasto cave attive e gli allegati relativi alle schede identificative delle imprese, delle cave e delle autorizzazioni);
- c) Giacimenti strategici.

In base ai precedenti criteri sono stati individuati, in un primo momento, dieci giacimenti che soddisfano le condizioni di cui al punto a):

- cinque localizzati in nuove aree (ID=2, 26, 4, 1, 8);
- quattro appartenenti ad ambiti estrattivi esistenti (ID= H11g, H9g, H5g, H6g);
- uno, contiguo ad una area estrattiva di recupero (ID=R2g).

Altri cinque giacimenti (ID=H1g-H2g-H3g-H4g-H8g) soddisfano le condizioni di cui al punto b).

Tabella e) - Indice dei Giacimenti

COD	ID	Bacino Produzione	Comune	Land t_Vu	Land t_Vu/A	Land_t_ IQ	Land t_MM	Land t_Vu/Vcp	Indice _Giac.	Volume utile (m³)
1	H1g	Ticino	Lonate P.	32,54	69,3	32,42	39,25	72,32	48,84	7.401.782
2	H2g	Ticino	Lonate P.	22,76	69,24	25,68	20,88	71,19	41,75	5.394.575
3	H3g	Olona Sud-Bozzente	Uboldo	15,55	35,63	18,93	33,61	49,11	29,33	3.915.665
4	H4g	Olona Sud-Bozzente	Gerenzano	24,63	22,72	18,93	26,51	40,2	27,07	5.779.054
5	H5g	Olona Sud-Bozzente	Gorla Min.	55,39	46,15	39,17	41,54	56,4	50,05	12.092.368
6	H6g	Olona Sud-Bozzente	Cislago	46,12	40,96	39,17	46,76	52,96	45,86	10.189.286
7	H8g	Seprio	Gornate O.	12,35	62,12	45,92	36,95	59,57	38,8	3.259.198
8	H9g	Olona Nord-Bevera	Cantello	88,72	99,88	32,42	38,41	2,88	60,61	18.932.910
9	H11g	Ticino	Somma L.	40,38	66,92	66,17	79,96	70,68	60,26	9.012.326
10	R2g	Seprio	Vedano	24,54	70,64	72,91	86,22	57,53	54,45	5.761.502
11	R7g	Ticino	Samarate	16,73	9,62	5,43	0	52,71	18,86	4.157.076
12	R8g	Olona Nord-Bevera	Viggiù	0,01	0	42,55	18,58	9,26	8,9	725.928
13	R9g	Olona Nord-Bevera	Cantello	32,41	60,3	32,42	32,36	17,19	34,94	7.375.032
14	1	Olona Sud-Bozzente	Tradate	24,71	41,28	58,07	78,29	85,45	51,54	5.795.753
15	2	Olona Sud-Bozzente	Gorla Mag.	94,39	55,78	16,9	31,32	100,45	70,67	20.096.531
16	3	Olona Sud-Bozzente	Gorla Mag.	28,92	40,25	12,18	26,51	36,24	30,62	6.659.279
17	4	Olona Sud-Bozzente	Gorla Min.	81,42	51,18	24,33	22,13	41,9	52,86	17.435.244
18	5	Olona Sud-Bozzente	Gorla Min.	39,01	39,87	20,95	27,14	52,42	38,28	8.730.512
19	6	Olona Sud-Bozzente	Cislago-G.Mi	27,59	39,87	35,8	30,48	52,03	36,19	6.386.063
20	7	Olona Sud-Bozzente	Cislago	43,88	25,71	18,93	23,8	28,72	31,71	9.729.628
21	8	Olona Sud-Bozzente	Cislago	63,13	45,24	40,52	48,23	38,83	50,19	13.681.030
22	9	Olona Sud-Bozzente	Cislago	20,86	24,42	8,81	30,48	28,06	23,25	5.005.132
23	10	Olona Sud-Bozzente	Gerenzano	21,9	21,35	10,16	24,43	13,68	19,35	5.217.771
24	11	Olona Sud-Bozzente	Gerenzano	19,67	18,41	16,9	31,32	12,67	19,49	4.760.388
25	12	Olona Sud-Bozzente	Gerenzano	25,35	19,63	33,77	38,2	25,58	27,02	5.925.953
26	13	Olona Sud-Bozzente	Gerenzano	14,98	25,53	20,28	39,87	28,63	24,09	3.798.977
27	14	Olona Sud-Bozzente	Uboldo	12,57	13,13	15,55	31,11	56,34	24,51	3.303.406
28	15	Olona Sud-Bozzente	Uboldo	18,88	16,48	13,53	28,18	59,81	27,45	4.598.603
29	16	Olona Sud-Bozzente	Uboldo	24,64	17,62	10,16	20,04	24,55	21,08	5.780.863
30	17	Olona Sud-Bozzente	Uboldo	13,97	17,07	0,03	19,62	24,26	16,1	3.590.598
31	18	Olona Sud-Bozzente	Castellanza	23,45	30,71	27,03	37,16	45,71	31,77	5.536.931
32	19	Olona Sud-Bozzente	Caronno P. - Origgio	11,35	0,63	8,81	25,05	43,41	17,42	3.052.458
33	21	Olona Sud-Bozzente	Saronno	27,45	43,07	18,93	39,04	87,3	43,43	6.357.130
34	22	Olona Sud-Bozzente	Saronno	21,37	34,85	18,93	39,04	78,81	37,96	5.110.773
35	24	Ticino	Casorate S.	37,68	16,77	25,68	19	0,1	21,98	8.457.885
36	25	Ticino	Lonate P.	11,12	20,07	26,35	22,55	38,38	21,6	3.005.652
37	26	Ticino	Lonate	100	43,46	25,68	34,45	87,71	68,98	21.255.317
38	29	Olona Nord-Bevera	Malnate	19,3	45,76	99,91	100	8,5	42,6	4.684.168

Tabella f) - Indice standardizzato dei giacimenti

COD	ID	Bacino Produzione	Comune	Volume utile (m³)	Area Giacimento (m²)	Indice_Giacimento	Indice_Giac_(t)
15	2	Olona Sud	Gorla Mag.	20.096.531	703.673	70,7	2,27
37	26	Ticino	Lonate	21.255.317	822.170	69	2,15
8	H9g	Olona Nord	Cantello	18.932.910	547.036	60,6	1,61
9	H11g	Ticino	Somma L.	9.012.326	290.732	60,3	1,59
10	R2g	Seprio	Vedano	5.761.502	211.152	54,4	1,20
17	4	Olona Sud	Gorla Min.	17.435.244	634.630	52,9	1,10
14	1	Olona Sud	Tradate	5.795.753	239.541	51,5	1,01
21	8	Olona Sud	Cislago	13.681.030	525.472	50,2	0,93
5	H5g	Olona Sud	Gorla Min.	12.092.368	510.614	50	0,91
1	H1g	Ticino	Lonate P.	7.401.782	391.371	48,8	0,83
6	H6g	Olona Sud	Cislago	10.189.286	457.370	45,9	0,64
33	21	Olona Sud	Saronno	6.357.130	257.707	43,4	0,48
38	29	Olona Nord	Malnate	4.684.168	185.265	42,6	0,43
2	H2g	Ticino	Lonate P.	5.394.575	342.086	41,7	0,37
7	H8g	Seprio	Gornate O.	3.259.198	206.020	38,8	0,18
18	5	Olona Sud	Gorla Min.	8.730.512	361.592	38,3	0,15
34	22	Olona Sud	Saronno	5.110.773	228.971	38	0,13
19	6	Olona Sud	Cislago-G.Mi	6.386.063	265.724	36,2	0,01
13	R9g	Olona Nord	Cantello	7.375.032	252.877	34,9	-0,08
31	18	Olona Sud	Castellanza	5.536.931	258.525	31,8	-0,28
20	7	Olona Sud	Cislago	9.729.628	477.677	31,7	-0,28
16	3	Olona Sud	Gorla Mag.	6.659.279	277.644	30,6	-0,36
3	H3g	Olona Sud	Uboldo	3.915.665	253.287	29,3	-0,44
28	15	Olona Sud	Uboldo	4.598.603	258.266	27,4	-0,57
4	H4g	Olona Sud	Gerenzano	5.779.054	352.415	27,1	-0,59
25	12	Olona Sud	Gerenzano	5.925.953	318.005	27	-0,59
27	14	Olona Sud	Uboldo	3.303.406	199.473	24,5	-0,76
26	13	Olona Sud	Gerenzano	3.798.977	189.198	24,1	-0,78
22	9	Olona Sud	Cislago	5.005.132	251.750	23,2	-0,84
35	24	Ticino	Casorate S.	8.457.885	461.705	22	-0,92
36	25	Ticino	Lonate P.	3.005.652	164.120	21,6	-0,94
29	16	Olona Sud	Uboldo	5.780.863	319.639	21,1	-0,98
24	11	Olona Sud	Gerenzano	4.760.388	259.431	19,5	-1,08
23	10	Olona Sud	Gerenzano	5.217.771	272.610	19,4	-1,09
11	R7g	Ticino	Samarate	4.157.076	263.753	18,9	-1,12
32	19	Olona Sud	Caronno P. - Origgio	3.052.458	222.830	17,4	-1,22
30	17	Olona Sud	Uboldo	3.590.598	201.462	16,1	-1,30
12	R8g	Olona Nord	Viggiù	725.928	89.314	8,9	-1,78
TOTALE				281.952.747	12.525.107		
						MEDIA	36,0
						DEV. ST.	15,3
							1,00

Si rammenta che i criteri predisposti dalla Regione Lombardia per la redazione dei Piani Cave assegnano la massima priorità ai giacimenti situati in continuità o localizzati in prossimità degli attuali ambiti estrattivi.

Infine due giacimenti (R9g e 29) sono stati inseriti poichè ritenuti strategici in quanto ricadono nel bacino di produzione Olona Nord-Bevera, dove l'offerta di inerti è inferiore alla domanda (vedi relazione "Bacini d'Utenza").

In particolare l'analisi della produzione attuale degli ambiti estrattivi, così come identificati nel piano cave 92-2002, rispetto ai potenziali bacini di utenza ha fornito le seguenti indicazioni:

1. L'offerta di inerti da parte degli ambiti estrattivi H8g e H9g non consente di soddisfare la domanda di inerti entro il raggio di influenza di 10 chilometri. L'ambito H9 può solo soddisfare il bacino 7 (Valceresio), mentre l'ambito H8 può soddisfare la domanda di inerti del bacino 11 (Seprio-Pineta) ed in piccola parte del 10 (Val d'Arno).
2. Gli ambiti del bacino Olona Sud-Bozzente, che si trovano a cavallo delle Province di Como e Milano, soddisfano la richiesta di materiale nel raggio di 15-20 chilometri verso le Province di Como e Milano, e di 10-15 chilometri verso la Provincia di Varese. Una notevole percentuale di materiale, stimabile intorno al 50%, viene esportato verso i Comuni delle Province di Milano e di Como, mentre il restante interessa i bacini 16, 17, 18 e 19 compresi tra l'Olona e il Lura, e parzialmente le città di Busto (15), Gallarate (14) e il Seprio (11).
3. Gli ambiti del bacino del Ticino spingono la loro influenza ben oltre il raggio di 20 chilometri in quanto, oltre a soddisfare la domanda di inerti dei bacini compresi tra l'Arno e il Ticino (8, 9, 10, 12, 13, 14, 15), devono compensare l'insufficienza dell'offerta di inerti nel centro-nord Varesotto (Bacini 1-2-3-4-5-6). Da ciò risulta che l'effettivo raggio di influenza degli ambiti del Ticino oscilla tra 30 e 50 chilometri.

Da quanto sopra esposto si evince che rispetto alla domanda di inerti:

- a) I giacimenti dell'Olona Nord-Bevera e del Seprio hanno un particolare valore strategico in quanto sono collocati in bacini di consumo che non riescono ad essere soddisfatti dagli attuali ambiti estrattivi.

Si ritiene quindi di assegnare a questi giacimenti un coefficiente di utenza pari a **1**.

- b) I giacimenti dell'Olona Sud-Bozzente sono collocati in un'area dove la domanda è pienamente soddisfatta dall'offerta e i giacimenti esistenti, contigui alle attuali cave, si trovano nel raggio di 5 chilometri rispetto ai nuovi (1,2,4,8).

Si ritiene quindi di attribuire a ciascuno un valore pari a **0,5**.

- c) I giacimenti del Ticino servono, nell'ambito del territorio provinciale, una percentuale di popolazione superiore e distribuita su di una più vasta area rispetto a quella servita dalle cave del bacino di produzione dell'Olona Sud-Bozzente. Hanno quindi un valore strategico intermedio tra i giacimenti del Seprio/Olona Nord-Bevera e quelli dell'Olona Sud-Bozzente.

Si ritiene quindi di assegnare un coefficiente di utenza pari a **0,75**.

In sintesi i giacimenti di ghiaia e sabbia individuati costituiscono i seguenti bacini di produzione:

- a) Olona Nord-Bevera
- b) Seprio
- c) Olona Sud-Bozzente
- d) Ticino.

In **tabella g)** sono indicati i dati volumetrici di ciascun singolo giacimento suddiviso per bacino di produzione.

Tabella g) - Volumi per bacino di produzione

COD	ID	Bacino	Comune	Volume totale (m ³)	Volume utile (m ³)	Volume Capp. (m ³)	Quota min (mslm)	Quota max (mslm)	Altezza media (m)	Spessore Capp. (m)
		Olona N-Bevera								
8	H9g		Cantello	23.655.302	18.932.910	4.722.392	330	423	75	17
13	R9g		Cantello	8.309.402	7.375.032	934.370	305	423	90	10
38	29		Malnate	5.530.593	4.684.168	846.425	320	364	44	5
			TOTALE	37.495.297	30.992.110	6.503.187				
		Olona S-Bozzente								
3	H3g		Uboldo	4.152.231	3.915.665	236.566	175	205	25	1,5
4	H4g		Gerenzano	6.187.868	5.779.054	408.814	193	220	24	1,5
5	H5g		Gorla Min.	12.744.941	12.092.368	652.573	205	244	35	1,5
6	H6g		Cislago	10.768.341	10.189.286	579.055	206	240	32	1,5
14	1		Tradate	6.015.183	5.795.753	219.430	241	280	39	1
15	2		Gorla Mag.	20.755.850	20.096.531	659.319	221	264	43	1
17	4		Gorla Min.	18.629.816	17.435.244	1.194.572	212	252	40	2
21	8		Cislago	14.675.132	13.681.030	994.102	199	235	36	2
			TOTALE	93.929.362	88.984.931	4.944.431				
		Seprio								
7	H8g		Gornate O.	3.427.272	3.259.198	168.074	255	296	41	1,5
10	R2g		Vedano	6.067.360	5.761.502	305.858	302	348	42	2
			TOTALE	9.494.632	9.020.700	473.932				
		Ticino								
1	H1g		Lonate P.	7.725.716	7.401.782	323.934	159	194	36	1,5
2	H2g		Lonate P.	5.633.880	5.394.575	239.305	165	195	27	1,5
9	H11g		Somma L.	9.414.567	9.012.326	402.241	182	243	56	1,5
37	26		Lonate	22.041.799	21.255.317	786.482	158	190	32	1
			TOTALE	44.815.962	43.064.000	1.751.962				

In un secondo momento, a seguito della formulazione di possibili scenari produttivi concernenti potenziali ambiti estrattivi di ghiaia e sabbia situati nei comuni di Cantello e Vedano Olona, l'Amministrazione, sentiti i Sindaci e dopo aver valutato i punti di forza e i punti di debolezza nonché le *opportunità* e le *minacce* evidenziate da una apposita SWOT Analysis, ha ritenuto di escludere dalla identificazione di nuovi A.T.E. le aree estrattive di recupero Celidonia e Italinerti, identificate nel Piano Cave 1992-2002 rispettivamente con le sigle R2g e R9g.

Tale scelta è stata adottata in quanto il complesso quadro viabilistico/urbanistico che interesserà in futuro entrambe le cave (collegamento

Ponte di Vedano-S.S. Briantea e Folla di Malnate-Giaggiolo), interferisce con il possibile sviluppo estrattivo rendendo prioritario il recupero ambientale delle stesse. Per il giacimento di Vedano (ID=R2g), caratterizzato da un elevato indice di giacimento e da un elevato coefficiente di utenza essendo collocato in posizione strategica, le ragioni di esclusione sono riconducibili anche alle prospettive di sviluppo artigianale/industriale del Comune di Vedano nella zona adiacente l'area industriale di Malnate ed alla presenza della cascina Celidonia, area agricola che, in relazione alle zone circostanti, è caratterizzata da un non trascurabile valore storico paesistico che il Comune di Vedano intende tutelare.

In **tabella h)** sono indicati i principali dati di identificazione dei giacimenti individuati e ricodificati in conformità ai criteri emanati dalla Regione Lombardia e contraddistinti dalle lettere G_i g.

Tabella h) - Giacimenti

CODICE GIAC.	ID	COD	Comune	Volume totale (m ³)	Volume utile (m ³)	Area Giacimento (m ²)	Area Ampliamento (m ²)	Indice_Giac_ (t)	Indice_utenza
G1g	H1g	1	Lonate P.	7.725.716	7.401.782	391.371	215.953	0,83	0,75
G2g	H2g	2	Lonate P.	5.633.880	5.394.575	342.086	157.469	0,37	0,75
G3g	H3g	3	Uboldo	4.152.231	3.915.665	253.287	157.706	-0,44	0,5
G4g	H4g	4	Gerenzano	6.187.868	5.779.054	352.415	272.544	-0,59	0,5
G5g	H5g	5	Gorla Minore	12.744.941	12.092.368	510.614	435.280	0,91	0,5
G6g	H6g	6	Cislago	10.768.341	10.189.286	457.370	387.091	0,64	0,5
G7g	H8g	7	Gornate O.	3.427.272	3.259.198	206.020	101.029	0,18	1
G8g	H9g	8	Cantello	23.655.302	18.932.910	547.036	441.789	1,61	1
G9g	H11g	9	Somma L.	9.414.567	9.012.326	290.732	268.161	1,59	0,75
G10g	26	37	Lonate P.	22.041.799	21.255.317	822.170	786.482	2,15	0,75
G11g	29	38	Malnate	5.530.593	4.684.168	185.265	169.285	0,43	1
G12g	1	14	Tradate	6.015.183	5.795.753	239.541	219.430	1,01	0,5
G13g	2	15	Gorla Mag.	20.755.850	20.096.531	703.673	659.319	2,27	0,5
G14g	4	17	Gorla Min.	18.629.816	17.435.244	634.630	597.286	1,10	0,5
G15g	8	21	Cislago	14.675.132	13.681.030	525.472	497.051	0,93	0,5

Nell' **allegato D alla Normativa Tecnica di Piano** sono riportate le schede identificative dei giacimenti, con indicati i principali dati volumetrici, i parametri geometrici di scavo e gli indici di giacimento e di utenza.

Ad ogni scheda è annessa la cartografia in scala 1:10.000 dell'area di giacimento e la stratigrafia del giacimento con l'indicazione della posizione della falda superficiale e delle quote minime di scavo.

L'esame stratigrafico del giacimento è stato spinto entro la falda superficiale in quanto, sebbene la Giunta Provinciale, con D.G.P. n.526 del 12/12/2000, abbia espressamente fornito l'indicazione di non prevedere ambiti estrattivi con coltivazione in falda, si è ritenuto indispensabile valutare, almeno a livello qualitativo, le grandi riserve di ghiaia e sabbia potenzialmente escavabili sottofalda.

5.2 Giacimenti di Materiali per Cemento

In questo settore, al fine di soddisfare i fabbisogni degli attuali impianti produttivi, sono stati individuati i seguenti giacimenti, tutti situati in contiguità con le attività estrattive esistenti:

1. **H1m - Cava Fabrik di Casale Litta - Cementeria di Merone**

Si tratta di un giacimento situato in un ambito estrattivo già autorizzato e in corso di esaurimento.

2. **H2m - Cava Faraona di Travedona / Ternate - Cementeria di Merone**

Si tratta di un grande giacimento di calcare compreso tra l'attuale cava Faraona di Travedona e la concessione mineraria S.Marta di Ternate.

La ditta Cementeria di Merone ha riconosciuto che le analisi dei campioni di roccia, prelevati dalle carote di tre sondaggi effettuati nell'area compresa tra il limite dell'attuale concessione mineraria e la cava di Travedona, forniscono indicazioni inequivocabili circa l'appartenenza del materiale calcareo alla II° categoria e quindi soggetti al regime di cava.

Per la cubatura del giacimento si è provveduto ad elaborare specifici modelli matematici relativi allo stato attuale, agli stati intermedi (fine autorizzazione, fine piano cave, fine concessione mineraria) e finale in cui è prevista la connessione tra la cava di Travedona e la Miniera di Ternate.

Particolare attenzione è stata posta all'identificazione dell'interfaccia tra i depositi superficiali (spessore variabile) e la roccia calcarea al fine di stimare con buona approssimazione, oltre al volume globale di materiale movimentato, il volume utile di mercantile e il volume di cappellaccio.

3. **M1 - Miniera del Sasso Poiano di Caravate - Colacem**

Si tratta di una concessione mineraria di rocce carbonatiche classificate dal Ministero dell'Industria di I° categoria "marne per cemento".

I dati volumetrici sono stati ricavati dalla relazione tecnica di progetto a supporto dell'istanza di concessione mineraria attualmente in corso di sfruttamento.

Si è ritenuto opportuno inserire “informalmente” questo giacimento in quanto, pur non essendo compito della Provincia pianificare l'estrazione dei materiali di 1° categoria, la presenza di un giacimento di tali dimensioni non può essere ignorata.

Nelle ultime pagine dell'allegato A sono indicate le schede identificative e le cartografie dei giacimenti di materiali per cemento.

5.3 Giacimenti di Pietra Ornamentale

In questo settore, al fine di soddisfare i fabbisogni delle attuali cave di porfido, si è ritenuto opportuno identificare un unico giacimento di porfido ornamentale prevedendo nel lungo periodo (oltre il limite ventennale di pianificazione degli ambiti estrattivi lapidei) l'unificazione delle due cave. A questo scopo sono stati elaborati specifici modelli tridimensionali del terreno sviluppati a più stadi al fine di rendere visibili le principali fasi di avanzamento nel tempo della coltivazione.

Il giacimento individuato è situato in contiguità con le seguenti attività estrattive esistenti:

H1p - Cuasso al Monte - Cava Bonomi;

H2p - Cuasso al Monte - Cava Subalpina.

Si ritiene utile precisare che tale giacimento, oltre a produrre in via prioritaria porfido ornamentale, dovrebbe fornire in via subordinata pietrisco per uso industriale e ornamentale e blocchi da scogliera.

Si ritiene necessario ribadire che risulta alquanto difficile stabilire la qualità del materiale presente all'interno dell'area di giacimento, poichè le sorprese in questo settore sono all'ordine del giorno e quest'area è particolarmente interessata da intensi fenomeni di alterazione che coinvolgono un ammasso roccioso intensamente fratturato.

La vocazione mineraria di quest'area, oltre ad essere testimoniata dalle attività estrattive esistenti localizzate una al piede e l'altra al ciglio del giacimento, è comprovata dalla presenza, all'interno del perimetro di giacimento,

di due cave cessate di porfido (vedi relazione Cave Cessate) che dovranno essere coinvolte nella coltivazione e nel recupero del versante interessato dall'attività estrattiva.



L.R. 14/98 - Nuove Norme per la disciplina e coltivazione di sostanze minerali di cava.

***ALLEGATO A:
CARTA MINERARIA, CARTA DELLA VEGETAZIONE,
CARTA DEI VINCOLI AMBIENTALI E VINCOLO
IDROGEOLOGICO
SCALA 1:10.000***