



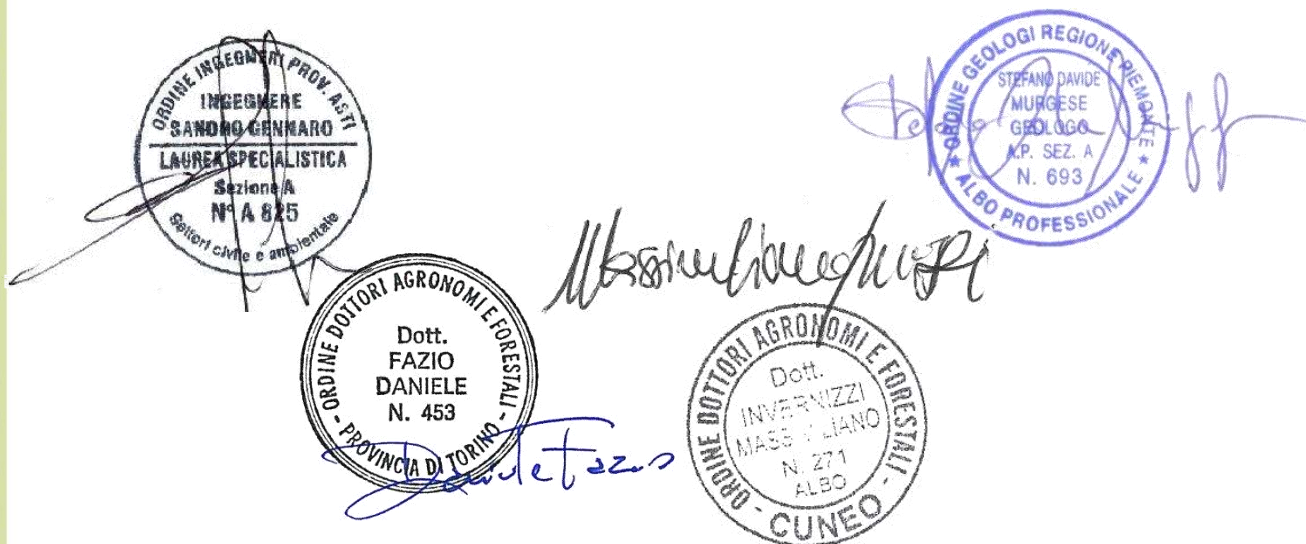
PROVINCIA
DI LODI

Provincia di Lodi

Piano Cave

Relazione Fabbisogni

Timbro e firma del professionista responsabile



Codice Commessa		Codice Elaborato/Nome File		Numero Elaborato
1882-2020-DF		1882-2020-DF-1-RTA1		5
Rev.	Redatto	Verificato (RGC)	Approvato (DT)	Data
02	Gennaro/Fazio/Murgese/Bozzer/Testa/Invernizzi	Fazio	Quaglio	12/2021
02 bis	Gennaro/Fazio/Murgese/Bozzer/Testa/Invernizzi	Fazio	Quaglio	12/2021
03	Gennaro/Fazio/Murgese/Bozzer/Testa/Invernizzi	Fazio	Quaglio	04/2023
04	Gennaro/Fazio/Murgese/Bozzer/Testa/Invernizzi	Fazio	Quaglio	05/2023
05	Gennaro/Fazio/Murgese/Bozzer/Testa/Invernizzi	Fazio	Quaglio	12/2023
06/a	Gennaro/Fazio/Murgese/Bozzer/Testa/Invernizzi	Fazio	Quaglio	04/2024

STUDIO DI INGEGNERIA AMBIENTALE E MINERARIA

Ing. Sandro Gennaro

Fraz. Valmaggioro 79/4 - 14100 ASTI
CF GNNSDR78S22B885T - P.IVA 09052210011
gennarosandro@gmail.com - sandro.gennaro@ingpec.eu
Mob. +39 328 326 97 13

SEAcop STP

Servizi per gli ecosistemi e le attività Agro-forestali e ambientali

SEDI E UFFICI:
C.so Palestro, 9 10122 Torino
Tel: 011/3290001 fax: 011/366844
Corso Italia 9, 12084 Mondovì (CN)
C.F. / P. IVA / C.C.I.A.A.
n. 04299460016
Albo Soc. coop n. A121447

web: www.seacoop.com

mail: info@seacoop.com



**STUDIO DI INGEGNERIA AMBIENTALE
E MINERARIA**

Ing. Sandro Gennaro

Fraz. Valmaggione 79/4 - 14100 ASTI
CF GNNSDR78S22B885T - P.IVA 09052210011
gennarosandro@gmail.com -
sandro.gennaro@ingpec.eu
Mob. +39 328 326 97 13

SEAcop STP

Servizi per gli ecosistemi e le attività Agro-forestali e ambientali

SEDI E UFFICI:
C.so Palestro, 9 10122 Torino
Tel: 011/3290001 fax: 011/366844
Corso Italia 9, 12084 Mondovì (CN)
C.F. / P. IVA / C.C.I.A.A.
n. 04299460016
Albo Soc. coop n. A121447

web: www.seacoop.com
mail: info@seacoop.com



INDICE

1.	ANALISI DEI FABBISOGNI E STIMA QUANTITATIVA DEI MATERIALI DA ESTRARRE	2
1.1	Analisi dei fabbisogni lordi di sabbia e ghiaia	2
1.2	Fonti alternative all'estrazione di inerti negli ATE	6
1.2.1	Materie Prime Secondarie (MPS) - Prodotti da recupero End of Waste (EoW)	6
1.2.2	Coordinamento con altri strumenti di pianificazione ed approccio all'economia circolare.....	9
1.2.3	Stima della disponibilità di fonti alternative	10
1.3	Stima dei fabbisogni netti di sabbia e ghiaia	12
1.4	Stima dei fabbisogni di argilla	12

1. ANALISI DEI FABBISOGNI E STIMA QUANTITATIVA DEI MATERIALI DA ESTRARRE

1.1 Analisi dei fabbisogni lordi di sabbia e ghiaia

La valutazione del fabbisogno è uno dei punti fondamentali per la definizione del Piano Cave provinciale, poiché attraverso questa quantificazione ed una rilevazione dei residui di materiale nei vari ambiti, si giunge alla definizione delle nuove aree estrattive.

L'art. 5, comma 1, lettera e) della L.R. 14/1998 prevede che *“La Giunta regionale, entro 90 giorni dall'entrata in vigore della presente legge, determina i criteri per la formazione dei piani provinciali ai sensi dell'art. 2, comma 3, con particolare riferimento [...] alla qualità e quantità della sostanza di cava di cui può essere consentita la coltivazione con riferimento alla determinazione regionale e provinciale, da effettuarsi secondo una stima prudentiale, dei fabbisogni [...]”*.

La Delibera di Giunta Regionale contenente la determinazione di tali criteri è stata approvata il 26/02/1999 – D.G.R. 6/41714 “Criteri per la formazione dei Piani cave provinciali” ai sensi dell'art. 5 comma 1 della L.R. 14/1998. L'esperienza maturata dopo un decennio di gestione dei piani cave ha evidenziato la necessità di assicurare una maggiore omogeneità, nell'ambito complessivo regionale, tra i singoli Piani Cave provinciali; pertanto la Regione Lombardia ha approvato con D.G.R. n.8/11347 del 10/02/2010 la Revisione dei “Criteri e direttive per la formazione dei Piani e delle cave provinciali”, che *“costituiscono presupposto preliminare all'adozione dei Piani Cave provinciali che vi si devono conformare.”*.

Il presente Piano applica la metodologia prevista dalla D.G.R. 8/11347 del 10/02/2010 per la stima qualitativa e quantitativa di materiale da estrarre, suddivisa tra il fabbisogno di sabbia e ghiaia e quello degli altri settori merceologici (argilla).

L'allegato A della citata Delibera definisce al punto f) la procedura per la stima del fabbisogno di sabbia e ghiaia; tale fabbisogno tiene conto dei seguenti elementi rappresentativi dei comparti di utilizzo finale:

- 1) edilizia residenziale e non residenziale;
- 2) manutenzione ordinaria di tutta la rete viaria pubblica sul territorio provinciale (comunale, provinciale, statale e autostradale);
- 3) grandi opere pubbliche infrastrutturali;
- 4) attività produttive legate a peculiarità locali (ad es. fabbisogno di sabbia come correttivo nell'industria di produzione dei laterizi);
- 5) esportazione extra-provinciale e/o estera.

1) La determinazione del fabbisogno per l'edilizia viene effettuata applicando il seguente schema metodologico:

- reperimento dati ISTAT (denunce di edificazione) comunali relativi ai volumi costruiti espressi in mc V/P, considerando il massimo volume riscontrato nel decennio precedente (massimo volume annuo registrato moltiplicato per 10 anni), suddiviso tra residenziale e non residenziale;
- stima dei volumi realmente costruiti mediante applicazione di coefficienti correttivi del dato ISTAT. Quest'ultimo non tiene infatti conto di volumi al disotto del piano terra ed al disopra del piano di gronda, servizi esterni del fabbricato, spazi esterni quali piazzali e parcheggi, volumi per manutenzione ordinaria e straordinaria, volumi per sistemazioni esterne ed interne, volumi di edificazione non soggetto a concessione edilizia. L'applicazione del coefficiente correttivo comprende inoltre i quantitativi destinati alla realizzazione delle opere pubbliche ricorrenti e previste nell'ambito di validità temporale del Piano Cave (costruzione di strade previste dalla pianificazione comunale, opere pubbliche diffuse e manutenzione di strade di ogni livello, manutenzioni di manufatti, edifici, etc.). Per definire questi coefficienti incrementali si potrà procedere a specifiche inchieste presso i comuni delle Province oppu-

re considerare un incremento del dato pari al 130%, corrispondente ad un fattore moltiplicativo di 2,3;

- i volumi così determinati (espressi in mc V/P) dovranno essere convertiti in volumi di inerti moltiplicandoli per i seguenti coefficienti di assorbimento: edilizia residenziale, nuove costruzioni e ampliamenti (0,33 mc inerti per ogni mc V/P); edilizia non residenziale, nuove costruzioni e ampliamenti (0,22 mc inerti per ogni mc V/P).

I dati più recenti reperibili presso l'ISTAT sono riassunti nella tabella seguente (i valori sottolineati sono i massimi annuali per l'edilizia residenziale e non residenziale):

	2013	2014	2015	2016	2017
Residenziale Nuove costruzioni	260.444	72.554	101.598	66.777	133.953
Residenziale Ampliamenti	20.763	11.845	5.382	10.675	6.818
Totale Residenziale	137.311	84.399	106.980	77.452	<u>140.771</u>
Non Residenziale Nuove costruzioni	65.261	68.831	84.399	106.980	77.452
Non Residenziale Ampliamenti	51.714	60.176	51.101	47.577	24.985
Totale Non Residenziale	116.975	129.007	200.192	316.716	358.470
TOTALE	254.286	213.406	307.172	394.168	499.241

	2018	2019	2020	2021	2022
Residenziale Nuove costruzioni	132.809	80.842	52.269	51.832	74.095
Residenziale Ampliamenti	5.039	2.214	5.911	4.940	7.807
Totale Residenziale	137.848	83.056	58.180	56.772	81.902
Non Residenziale Nuove costruzioni	140.771	784.185	480.585	700.926	1.187.697
Non Residenziale Ampliamenti	68.480	39.789	22.457	67.374	71.194
Totale Non Residenziale	273.794	823.974	503.042	768.300	<u>1.258.891</u>
TOTALE	411.642	907.030	561.222	825.072	1.304.793

Tabella 1 – Statistiche sui Permessi di Costruire della Provincia di Lodi (volume in mc V/P), registrati al 31/12 di ogni anno nel decennio 2013/2022 (Fonte dati: ISTAT)

I volumi complessivamente rilevati da ISTAT nel decennio 2013/2022 sono quindi:

- edilizia residenziale = 964.671 mc V/P;
- edilizia non residenziale = 4.749.361 mc V/P.

Mentre il massimo volume riscontrato proiettato sui 10 anni risulta pari a:

- edilizia residenziale = $140.771 \times 10 = 1.407.710$ mc V/P;
- edilizia non residenziale = $1.258.891 \times 10 = 12.588.910$ mc V/P.

Applicando al dato ISTAT il coefficiente correttivo indicato dalla Delibera Regionale, corrispondente al fattore moltiplicativo di 2,3, si ottengono i seguenti **volumi di costruito**:

- edilizia residenziale = $1.407.710 \text{ mc} \times 2,3 = 3.237.733$ mc V/P;
- edilizia non residenziale = $12.588.910 \text{ mc} \times 2,3 = 28.954.493$ mc V/P.

La conversione del volume costruito in volumi di inerti, secondo i coefficienti di assorbimento indicati dalla Delibera Regionale (0,33 mc inerti per ogni mc V/P di edilizia residenziale e 0,22 mc inerti per ogni mc V/P di edilizia non residenziale), determina i seguenti quantitativi:

- edilizia residenziale = $3.237.733 \text{ mc V/P} \times 0,33 = 1.068.452$ mc;
- edilizia non residenziale = $28.954.493 \text{ mc V/P} \times 0,22 = 6.369.989$ mc.

Il Totale del fabbisogno di inerti per l'edilizia residenziale/non residenziale della Provincia di Lodi risulta essere pari a 7.438.441 mc.

2) La determinazione dei fabbisogni per la manutenzione stradale viene effettuata utilizzando la lunghezza della rete viaria suddivisa per categoria e i seguenti fattori di calcolo relativi al manto stradale indicati nella Delibera Regionale:

	Autostrade	Statali	Provinciali	Comunali
Larghezza media (m)	30	10	8	6
Spessore (m)	0,10	0,08	0,08	0,08
Frequenza intervento nella validità del Piano	2	2	1	0,66
% Asfalto sul totale	5	5	5	5
% Inerti sul totale	95	95	95	95

Tabella 2 – Fattori di calcolo manto stradale (da D.G.R. 8/11347)

In base ai dati disponibili sulla lunghezza della rete stradale in Provincia di Lodi (dati reperiti da Geoportale della Regione Lombardia), si ottengono i seguenti risultati:

	Lungh	Larg	Mq	Spes	Mc	Freq	Mc	% Asf	Mc	% In	Vol
A	60.760	30	1.822.788	0,10	182.279	2	364.558	5%	18.228	95%	346.330
S	79.483	10	794.829	0,08	63.586	2	127.173	5%	6.359	95%	120.814
P	445.868	8	3.566.944	0,08	285.356	1	285.356	5%	14.268	95%	271.088
C	715.771	6	4.294.624	0,08	343.570	0,66	226.756	5%	11.338	95%	215.418

Tabella 3 – Calcoli del fabbisogno di inerti per la manutenzione stradale
(A: Autostrade, S: Statali, P: Provinciali, C: Comunali)

Il Totale del fabbisogno di inerti per la manutenzione stradale risulta essere pari a 953.650 mc.

3) La stima del fabbisogno inerente alla realizzazione di infrastrutture pubbliche a livello provinciale, interprovinciale, interregionale deve considerare i quantitativi indicati nel progetto preliminare (o successivo livello progettuale) approvato ed è inserita tra i fabbisogni provinciali ordinari. Tali informazioni sono state reperite nella documentazione agli atti degli uffici provinciali competenti in materia di programmazione e realizzazione delle opere pubbliche e su indicazione della competente D.G. della Regione Lombardia. Le risultanze, aggiornate, di tali ricerche sono riportate nella seguente tabella:

	Fabbisogni di materie prime (mc)		
	Riqualificazione S.P. ex S.S. 415	Ampliamento IV corsia A1 Milano-Lodi	Variante S.P. ex S.S. 234 Ospedaletto - Lotto 2
Argilla	0	0	0
Sabbia e ghiaia	230.000	260.000	8.000

Tabella 4 – Fabbisogni programmati di materie prime per realizzazione OO.PP.

Si precisa che, coerentemente con le indicazioni della D.G.R. 11347/10, sono state escluse dalla stima dei fabbisogni le opere ferroviarie di rilevanza regionale denominate “Raddoppio ferroviario Codogno-Piadena” e “Quadruplicamento ferroviario Tavazzano-Lodi”, la cui progettazione è in fase antecedente a quella preliminare.

Il Totale del fabbisogno di inerti per la realizzazione di infrastrutture pubbliche risulta essere pari 498.000 mc.

4) La definizione di eventuali criteri per la determinazione del fabbisogno relativo alle attività produttive legate a peculiarità locali, di cui la D.G.R. 11347/10 lascia facoltà alle Province, è stata affrontata mediante una ricognizione delle attività svolte dalle imprese locali, che ha dato esito negativo.

Non essendo pervenute in sede di VAS richieste a tal riguardo dagli operatori del settore, né dalle associazioni di categoria interessate, si è ritenuto che eventuali specifici fabbisogni, ove presenti, possano essere ritenuti trascurabili o comunque riconducibili alle altre voci prese in esame nel presente paragrafo.

5) Secondo la D.G.R. 11347/10, la stima del fabbisogno inerente l’esportazione extraprovinciale deve essere effettuata sulla base delle richieste, pervenute in sede di procedura di VAS, da parte di altre province o regioni: non essendo pervenuta alcuna richiesta, il fabbisogno può essere considerato nullo.

Dall’esame dei più recenti dati statistici comunicati alla Provincia dagli operatori del settore ai sensi dell’art. 26 della L.R. 14/98 e della D.G.R. 5104/16 (periodo 2015-2019; dall’anno 2020, con l’adozione da parte della Regione Lombardia del modello di rilevazione predisposto dall’ISTAT, tali informazioni non vengono più acquisite), risulta che una quota, in alcuni casi anche significativa, dei volumi di sabbia e ghiaia estratti è destinata al di fuori del territorio provinciale (ma tuttavia all’interno dei confini regionali), come evidenziato nella tabella seguente:

	2015	2016	2017	2018	2019
Materiali destinati fuori Provincia (mc)	315.750	249.400	64.540	68.728	59.478
Totale sul quinquennio (mc)	757.896		Valore medio annuo (mc)	151.579	

Tabella 5 – Destino extra-provinciale del materiale cavato (Fonte dati: Provincia di Lodi)

Considerando il valore medio annuale, tale volume risulta sostanzialmente dello stesso ordine di grandezza delle esigenze di importazione extra-provinciale evidenziate da alcuni operatori in sede

di osservazioni, e si può pertanto ritenere compensato. Si tenga altresì conto del fatto che le dinamiche di import/export, per le quali non risultano peraltro disponibili fonti di dati ufficiali, possono essere alterate da logiche di natura commerciale non pianificabili; ad esempio, come evidenziato anche da studi appositamente effettuati a supporto di altri piani provinciali, nei periodi di transizione tra pianificazioni successive, in cui si possono verificare lunghe attese burocratiche, è consuetudine che le aziende del settore, per non arrestare il proprio lavoro, stipulino contratti con altre imprese estrattive per la fornitura di materiale, impegnandosi a restituire, in toto o in parte, i volumi acquisiti e movimentando in brevi periodi anche un elevato tonnelloaggio di inerti.

Il Totale del fabbisogno di inerti per l'esportazione extra-provinciale nel prossimo decennio risulta pertanto pari a 0 mc.

Il calcolo del fabbisogno derivante dai punti 1, 2, 3, 4 e 5 della D.G.R. 8/11347 del 10/02/2010 porta al seguente risultato:

1) Edilizia residenziale e non residenziale	7.438.441 mc
2) Manutenzione ordinaria di tutta la rete viaria	953.650 mc
3) Grandi opere pubbliche infrastrutturali	498.000 mc
4) Attività produttive legate a peculiarità locali	0 mc
5) Esportazione extra-provinciale	0 mc
TOTALE	8.890.091 mc

che si ritiene di poter approssimare a **8.900.000 mc**.

1.2 Fonti alternative all'estrazione di inerti negli ATE

1.2.1 Materie Prime Secondarie (MPS) - Prodotti da recupero End of Waste (EoW)

Tra le fonti alternative all'estrazione di inerti dagli ATE/Cave di riserva è possibile, realisticamente, considerare il contributo fornito dai prodotti da recupero dei rifiuti, tenendo comunque conto delle potenziali criticità di tipo fisico - chimico - prestazionale - normativo connesse al relativo impiego.

I prodotti da recupero di rifiuti speciali non pericolosi (in particolare quelli derivanti da attività di costruzione e demolizione - C&D/edili) - cosiddetti aggregati riciclati o aggregati artificiali/industriali - sono il risultato di attività di trattamento di scarti inerti classificati ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. aventi caratteristiche chimico-fisiche-prestazionali definite e standardizzate; il processo di trattamento, autorizzato ai sensi degli artt. 214, 216 o 208 del TUA, consente la trasformazione di rifiuti, altrimenti destinati allo smaltimento, in prodotti liberamente commercializzabili tal quali, alternativamente o in additivazione a prodotti di origine naturale, estratti presso cave.

Tale approccio è più precisamente normato per le cosiddette attività edilizie - infrastrutturali, mentre la regolamentazione è meno sviluppata per gli impieghi industriali. Le ragioni che sostengono l'utilizzo degli aggregati riciclati in alternativa a quelli naturali sono varie e tutte ottime, quali:

- la riduzione del consumo di suolo, consentendo la riduzione proporzionale dell'attività di cava di materiali prelevati dall'ambiente;
- la limitazione dell'utilizzo dei materiali di cava naturali per usi specifici laddove gli aggregati riciclati non siano in grado di soddisfare del tutto o in parte gli standard richiesti;
- il recupero di rifiuti inerti (materiali da demolizione) che costituiscono in Europa e in Italia la principale voce di produzione dei rifiuti, sia in termini volumetrici sia di peso, ed evitando pertanto la formazione di discariche o, peggio, il fenomeno dell'abbandono dei rifiuti nell'ambiente con i relativi costi sociali che la cosa comporta;
- le caratteristiche tecniche che spesso li rendono del tutto sovrapponibili, se non talora migliori, degli aggregati naturali (la presenza di polvere di cemento nell'aggregato di recupero determina un miglioramento delle prestazioni nel tempo per fenomeni di presa);
- costi di fornitura di mercato generalmente più bassi degli aggregati naturali.

Appare, pertanto, utile evidenziare gli aspetti tecnici che, con ovvi risvolti etici ed economici (vincolanti, soprattutto negli appalti pubblici), consentono di promuovere l'utilizzo degli aggregati riciclati in tutti quei casi nei quali sia tecnicamente possibile ed economicamente vantaggioso, anche e soprattutto a tutela dell'ambiente naturale, il tutto per arrivare a considerare l'attività estrattiva una leva per lo sviluppo "integrato" del settore aggregati (naturali e artificiali).

Gli aggregati riciclati/artificiali/industriali sono eco-compatibili, conformemente al Reg. (UE) 305/2011 sono commercializzati previa apposizione di marcatura CE in relazione alla destinazione d'uso del prodotto e, ad oggi, le possibili destinazioni d'uso di aggregati, sottoposte a normativa specifica, sono riportate nella seguente Tabella.

Norma armonizzata	Impiego
UNI EN 12620	Aggregati per calcestruzzo
UNI EN 13043	Aggregati per conglomerati bituminosi
UNI EN 13055-1	Aggregati leggeri per calcestruzzi e malte
UNI EN 13055-2	Aggregati leggeri per conglomerati bituminosi
UNI EN 13139	Aggregati per malta
UNI EN 13242	Aggregati per materiali non legati e legati con legante idraulico per uso in lavori di ingegneria civile e costruzione di strade
UNI EN 13383	Aggregati per opere di protezione idraulica
UNI EN 13450	Aggregati per massicciate per ferrovie

Tabella 6 – Destinazione d'uso degli aggregati e normativa specifica

Quindi, gli aggregati riciclati provenienti da rifiuti da costruzione e demolizione possono, a titolo di esempio e in maniera non esaustiva, essere impiegati nei settori nel seguito riportati:

- opere in terra dell'ingegneria civile: in questo settore le tipologie di prodotto sono tipicamente:
 - aggregato riciclato per la realizzazione del corpo dei rilevati;
 - aggregato riciclato per la realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
- lavori stradali e ferroviari: nel settore della costruzione e della manutenzione delle strade e delle ferrovie, gli aggregati riciclati trovano una larga applicazione. Le norme armonizzate cui fanno riferimento i prodotti che meglio soddisfano queste tipologie di impiego sono la UNI EN 13450 - Aggregati per massicciate ferroviarie e la UNI EN 13242 - Aggregati per miscele legate e non legate destinate a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile. Le tipologie di prodotto usate in questo settore di applicazione sono:
 - aggregato riciclato per la realizzazione di sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali, civili e industriali;
 - aggregato riciclato per la realizzazione di strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto;
 - aggregato riciclato per la realizzazione di strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
- calcestruzzo: la normativa tecnica nazionale permette il confezionamento di calcestruzzo con aggregati riciclati. Per calcestruzzi strutturali la percentuale massima consentita di aggregati riciclati ed il numero e la tipologia dei controlli da effettuare sui materiali, ne rendono di fatto molto difficile l'impiego. Diverso è il caso dei calcestruzzi a bassa resistenza, nel quale gli aggregati riciclati devono essere conformi alla norma armonizzata UNI EN 12620:2008 per il confezionamento di calcestruzzi con classe di resistenza Rck 15 MPa, secondo le indicazioni

della norma UNI 8520-2:2005, fornendo, quindi, anche indicazioni sulla classe di resistenza del prodotto.

Infine, le norme nazionali in materia di appalti pubblici hanno reso obbligatoria l'applicazione dei *Criteri Ambientali Minimi - CAM* da parte delle Stazioni Appaltanti come criteri premianti delle gare esposite con il criterio di aggiudicazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

I CAM per l'Edilizia sono stati emanati nel dicembre 2015 ("Collegato Ambientale") e aggiornati con il D.M. 11/10/2017; essi interessano tutti i soggetti coinvolti nell'"affidamento dei servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici": progettisti, produttori e imprese di costruzione. L'obiettivo dei CAM è quello di migliorare le prestazioni ambientali e qualitative dei prodotti e di tutta la filiera produttiva, incoraggiando l'uso di criteri progettuali, prodotti e modalità di gestione del cantiere sostenibili. Fra i criteri fissati per i componenti edilizi spicca la specifica tecnica circa il contenuto di materia recuperata o riciclata (p.to 2.4.1.2 "Materia recuperata o riciclata").

È evidente come la gerarchia normativa europea e nazionale stia promuovendo sempre più l'impiego di aggregati riciclati in alternativa agli aggregati naturali, ma sono presenti ancora oggi numerosi ostacoli che non permettono al settore di prendere slancio e, di conseguenza, diventare una componente attiva nel meccanismo dell'economia circolare. Tra questi ostacoli preme evidenziare i seguenti:

- **Diffidenza nell'utilizzo di prodotti derivati dai rifiuti:** sebbene ormai gli aggregati riciclati garantiscano le medesime caratteristiche prestazionali degli aggregati naturali impiegati nelle opere stradali, la loro origine dai rifiuti induce nel potenziale utilizzatore una istintiva diffidenza, basata purtroppo anche su pratiche illecite che si sono verificate talvolta nel Paese. Infatti, i rifiuti che non hanno completato con successo il loro trattamento di recupero possono, se utilizzati al posto dei tradizionali materiali da costruzione, creare seri problemi all'impresa di costruzione di natura sia legale (traffico illecito di rifiuti) sia tecnica (mancata accettazione dei materiali da parte dei direttori lavori delle opere). È pertanto importante distinguere una corretta attività di riciclaggio, che porta alla produzione di aggregati di qualità, veri e propri materiali da costruzione, da attività in cui i rifiuti da C&D sono usati tal quali o dopo semplici trattamenti di riduzione volumetrica.
- **Mancanza di dati certi sulla produzione di rifiuti inerti:** il presupposto irrinunciabile per un'adeguata pianificazione delle attività di gestione dei rifiuti inerti è la quantificazione dei volumi prodotti. Nel caso dei rifiuti da costruzione e demolizione, e più in generale dei rifiuti inerti, tale quantificazione è particolarmente difficoltosa. I dati ufficiali di produzione dei rifiuti da C&D forniti da ISPRA sono infatti solo stimati ed è ipotizzabile che esistano ancora oggi pratiche illecite. Al fine di far emergere tutti i quantitativi di rifiuti prodotti dalle attività di ristrutturazione e di demolizione degli edifici, sarebbe utile un intervento normativo (ad es. obbligo di presentazione alle Amministrazioni di un documento contenente la stima obbligatoria delle quantità di rifiuti che si verranno a produrre e il loro destino - piano di gestione dei rifiuti in cantiere – per il rilascio dei permessi a costruire; dove introdotto, tale strumento è risultato particolarmente efficace). Va infine evidenziato che la Direttiva 2008/98/CE stabilisce un obiettivo di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale per i rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi pari ad almeno il 70% in peso di quelli generati. Al fine di raggiungere e certificare tale obiettivo risulta di fondamentale importanza che la contabilizzazione dei dati relativi alla produzione dei rifiuti inerti avvenga nella maniera più corretta e trasparente possibile.
- **Assenza di strumenti tecnici aggiornati (Capitolati d'appalto):** tra i principali motivi della ridotta produzione su larga scala degli aggregati riciclati e della diffusione del loro utilizzo può annoverarsi l'assenza o la carenza di specifici strumenti, come i Capitolati speciali d'appalto, aggiornati alle norme europee armonizzate di settore. Serve pertanto che il settore dei lavori pubblici si adoperi affinché i Capitolati speciali d'appalto vengano aggiornati sulla base della

più recente normativa tecnica europea, che non distingue più gli aggregati in base alla loro origine, ma in base alle loro caratteristiche (ovviamente dichiarate nella marcatura CE del prodotto). L'introduzione della voce "aggregati riciclati" nei prezziari delle opere edili contribuirebbe ad agevolarne l'utilizzo (poche sono ad oggi le Camere di Commercio che si sono aggiornate).

La pianificazione e la programmazione dell'attività estrattiva, con visione ad ampio raggio, non possono dispensarsi dal fare le dovute considerazioni in riferimento a quanto sopra analizzato poiché:

- l'attività estrattiva è caratterizzata da un elevato grado di impatto ambientale indotto; pertanto, la condivisione degli obiettivi dell'economia circolare non può che passare attraverso la promozione di aggregati alternativi ai naturali, senza far venir meno i livelli prestazionali e qualitativi;
- le aziende estrattive sono strutturate e predisposte per una lavorazione spinta dei materiali e solo attraverso un minuzioso processamento dei rifiuti inerti è possibile addivenire ad un aggregato riciclato di qualità;
- le aziende estrattive conoscono il mercato degli inerti da sempre ed il loro know-how è fondamentale per lo sviluppo del settore del riciclo, che non dev'essere visto come un concorrente di basso livello, bensì come un'opportunità di sviluppo e crescita green.

Il ruolo delle attività estrattive risulta, pertanto, fondamentale in questa visione: **le volumetrie prevedibili derivanti dal recupero di rifiuti provenienti da demolizioni saranno nel seguito considerate nella determinazione dei fabbisogni di materiale da estrarre dagli Ambiti Territoriali identificati dal Piano.**

1.2.2 Coordinamento con altri strumenti di pianificazione ed approccio all'economia circolare

Il Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR), approvato con D.G.R. n. 1990 del 20/06/2014 e recentemente sottoposto ad aggiornamento (D.G.R. n. 6408 del 23/05/2022) ha i seguenti principali indirizzi:

- disincentivare il conferimento in discarica dei materiali inerti;
- favorire lo sviluppo delle tecniche di "demolizione selettiva" al fine di aumentare la qualità dei rifiuti prodotti e conferiti agli impianti di recupero;
- favorire impianti di riciclaggio dei rifiuti inerti che abbiano rese elevate di recupero;
- promuovere l'utilizzo di prodotti da riciclaggio di inerti nella realizzazione di opere pubbliche (adozione da parte delle stazioni appaltanti di capitolati d'appalto di tipo prestazionale; eliminazione dai capitolati di appalto di clausole ostative all'uso dei materiali riciclati; applicazione dell'obbligo, introdotto con il D.M. 203/2003 e successiva Circolare del Ministero dell'Ambiente 15 luglio 2005, n. 5205, per le Pubbliche Amministrazioni e per le Società a prevalente capitale pubblico di acquistare, per il proprio fabbisogno, almeno il 30% di prodotti realizzati in materiale riciclato e rispetto del Codice dei contratti);
- favorire il mercato degli aggregati riciclati, diffondendo la conoscenza tra le imprese stradali, i progettisti e le Direzioni Lavori, circa le reali caratteristiche prestazionali di questi materiali, cercando di limitare l'utilizzo delle risorse minerali naturali;
- promuovere attività di ricerca e sviluppo in materia di: prevenzione e riciclaggio dei rifiuti inerti; sviluppo di standard qualitativi dei prodotti derivanti dai rifiuti inerti; nuove destinazioni d'uso dei materiali riciclati;

ed evidenzia le seguenti criticità di gestione:

- assenza di un mercato solido di aggregati riciclati a causa della carenza di domanda;
- scarsa informazione da parte degli operatori del settore circa le reali caratteristiche dei materiali ottenuti dalle operazioni di recupero;
- bassa competitività del costo degli aggregati riciclati rispetto a quelli naturali;

- poca qualità dei rifiuti ottenuti dalle operazioni di demolizione se non derivanti da demolizione selettiva.

Concludendo, la sinergia tra il settore estrattivo ed il settore del recupero di rifiuti inerti, congenitamente accomunati da prassi operative e pratiche, consente di supportarsi vicendevolmente proiettando, nella concretezza, in ottica di green economy il settore dell'approvvigionamento degli aggregati.

1.2.3 Stima della disponibilità di fonti alternative

Nella disponibilità provinciale di sabbia e ghiaia possono essere considerate varie fonti alternative alla cavazione. Questi materiali, come indicato dalla D.G.R. 11347/2010, derivano da:

- proventi degli interventi estrattivi su fondo agricolo di cui all'art. 36 della L.R. 14/98;
- materiali estratti in alveo ai fini di sicurezza idrologica;
- sfridi rocciosi di cave di monte, come materiale di risulta da cavazione di materiale appartenente a settori merceologici diversi da sabbia e ghiaia e pietrischi;
- terre e rocce da scavo, riutilizzabili sulla base del D.Lgs. 152/2006 e del D.P.R. 120/2017 e caratterizzate da idonee e normate qualità geomeccaniche e/o geotecniche finalizzate allo specifico impiego;
- rifiuti edili trattati (materie prime secondarie/End of Waste) laddove abbiano caratteristiche idonee ad un riutilizzo come materiale inerte.

Richiamando puntualmente le indicazioni della Delibera regionale, si evidenzia quanto segue:

1) "Per i proventi degli interventi estrattivi su fondo agricolo ci si baserà sui quantitativi che mediamente vengono prodotti sul territorio provinciale al momento della stesura del Piano Cave."

La Provincia di Lodi non ha autorizzato interventi estrattivi in fondi agricoli negli ultimi 10 anni, né ha notizia dell'effettuazione di analoghi interventi non necessitanti di autorizzazione. Si ritiene pertanto tale eventuale contributo non significativo e trascurabile.

2) "Il calcolo dei materiali estratti in alveo si baserà sulla base delle previsioni degli interventi, gestiti dagli uffici provinciali competenti."

La Provincia di Lodi, non avendo competenze specifiche in tal senso, non ha mai gestito interventi di estrazione di materiali in alveo. Non è inoltre stato possibile reperire informazioni su interventi di tale tipologia eventualmente autorizzati/realizzati da altri Enti.

Solo l'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, esprimendosi in sede di VAS sulla compatibilità del Piano Cave con la pianificazione di distretto idrografico, ha segnalato, al fine di attuare tutte le possibili sinergie finalizzate a ridurre l'impatto su una risorsa non rinnovabile come quella mineraria, la necessità di considerare per la stima dei fabbisogni anche gli interventi in ambito fluviale nei quali è prevista l'asportazione di materiale inerte utile e ricadenti, anche solo parzialmente, nel territorio provinciale, ovvero gli interventi:

- programmati e/o attuativi dell'assetto di progetto del PAI;
- di rinaturazione approvati ai sensi dell'art. 36 del PAI;
- previsti nel PGS Po, già approvati o in corso di approvazione nei Programmi operativi;
- inclusi nel Piano di rinaturazione Po (PNRR).

Non essendo state fornite dall'Autorità di Bacino indicazioni di dettaglio su tali interventi, è stata effettuata una ricerca documentale che non ha consentito di reperire informazioni su eventuali interventi attuativi del PAI, ma da cui è emerso che:

- il "Programma generale di gestione dei sedimenti per l'intera asta fluviale del Po" (PGS Po) prevede 8 interventi riguardanti anche il territorio della Provincia di Lodi, in due dei quali (n. 11 "Mezzano Vigoleno"; n. 17 "Meandro Isola Serafini") si prevede l'asportazione dall'alveo del Fiume Po e l'affidamento in concessione di materiali litoidi (sabbie) per un volume complessivo stimato in un range compreso tra 1.500.000 e 2.700.000 mc;

- il Programma di Azione *“Rinaturazione dell’area Po”* prevede 7 interventi riguardanti anche il territorio della Provincia di Lodi, in due dei quali (n. 14 *“km 327 - L - ER - Piacenza (PC) e San Rocco al Porto (LO)”*; n. 18 *“km 364 - L - ER - Castelnuovo Bocca d’Adda (LO), Crotta d’Adda, Spinadesco (CR) e Monticelli d’Ongina (PC)”*) si prevede l’asportazione dall’alveo del Fiume Po e l’affidamento in concessione di un volume di sabbie stimato in circa 375.000 mc (non viene qui computato l’intervento n. 18, in quanto corrispondente al n. 17 del PGS Po sopra richiamato).

Tali interventi hanno tuttavia carattere interprovinciale/regionale e non sono note né la quota parte imputabile al territorio della Provincia di Lodi (sicuramente minoritaria e stimabile in via preliminare e del tutto indicativa, sulla base delle superfici interessate, nell’ordine dei 500.000 mc complessivi), né le tempistiche di attuazione degli interventi, che potrebbero non essere coerenti con il periodo di efficacia del Piano Cave. Si ritiene pertanto di non considerare tale potenziale e non ben quantificabile contributo nella stima dei fabbisogni, ma di tenerne debito conto in fase di attuazione del Piano, come meglio descritto nella Relazione Tecnica.

3) “I volumi degli sfridi rocciosi delle cave di monte, qualora aventi caratteristiche geomeccaniche tali da farli rientrare per analogia nel settore degli inerti potranno essere calcolati sulla base di indagini presso gli operatori di settore.”

Tale tipologia di materiale non viene presa in considerazione, in quanto non sono presenti cave di monte nel territorio lodigiano.

4) “Per permettere una stima dei quantitativi di terre e rocce da scavo saranno computate solo le rocce e terre da scavo provenienti da opere pubbliche con progetto preliminare approvato.”

La stima quantitativa dei volumi di terre e rocce da scavo (sottoprodotti) richiede la disamina delle previsioni di sviluppo infrastrutturale i cui interventi rappresentano certamente la maggioranza degli apporti. Ovviamente la previsione quantitativa non è sufficiente, in quanto anche un’analisi qualitativa è fondamentale per considerare il reale riutilizzo di questi materiali all’interno della medesima opera (generando quindi una sorta di parziale/totale autosufficienza negli approvvigionamenti di aggregati), ovvero per la potenzialità di riutilizzo presso altri siti in sostituzione di aggregati naturali.

In generale, non sono comunque disponibili dati sulle terre e rocce da scavo prodotte/utilizzate sul territorio provinciale e non è pertanto possibile stimare un loro eventuale contributo al soddisfacimento del fabbisogno provinciale di inerti.

5) “I quantitativi delle macerie trattate, che possono essere utilizzati come alternativa ai materiali inerti, andranno reperiti preferibilmente presso ANPAR (Associazione Nazionale Produttori di Aggregati Riciclati) o dall’Osservatorio Rifiuti Sovraregionale (O.R.So.) (...) Un ulteriore riferimento per la stima di tali quantitativi deriva dall’indice ANPAR per la Lombardia, che si attesta a circa 700 kg/ab anno, pari a circa 0,4 mc.”

Analizzando i dati forniti dall’Osservatorio Rifiuti Sovraregionale (O.R.SO.) di ARPA Lombardia e filtrando le competenze al solo territorio provinciale relativamente agli impianti in esercizio ed autorizzati al recupero dei CER di categoria 17 - pertinenti al potenziale confezionamento di aggregati riciclati alternativi alle materie prime naturali - è possibile addivenire alla seguente rendicontazione:

ANNO	N. IMPIANTI CENSITI	MPS - EoW PRODOTTE (t)
2013	7	463.860
2014	7	390.001
2015	7	317.798
2016	7	463.935
2017	7	575.461
2018	6 *	495.835

ANNO	N. IMPIANTI CENSITI	MPS - EoW PRODOTTE (t)
2019	6 *	435.494
2020	6 *	373.198
2021	6 *	621.337
2022	6 *	575.441

Tabella 7 – Produttività impianti di recupero di rifiuti inerti e produzione di MPS-EoW annua
(*Solo 6 dei 7 impianti attivi hanno fornito i dati)

Si segnala che nessuno degli impianti censiti è localizzato all'interno di un ATE e che solamente una Ditta è attiva sia nel settore estrattivo sia nel settore del recupero.

Nel periodo investigato (2013 -2022, ovvero il medesimo considerato per i dati ISTAT sui volumi edificati), la produzione media annua di MPS-EoW è risultata pari a circa 470.000 t/anno corrispondenti ad un volume stimabile in circa 315.000 mc/anno.

Il Totale delle fonti alternative proiettato sul decennio risulta pertanto pari a 3.150.000 mc.

1.3 Stima dei fabbisogni netti di sabbia e ghiaia

“La necessità di approvvigionamento di inerti (settore merceologico di sabbia e ghiaia) si ottiene dunque sottraendo dal fabbisogno, determinato secondo le modalità sopra elencate, la quantità di materiale proveniente dalle fonti alternative.” (D.G.R. 11347/2010).

Per quanto riguarda il settore sabbia e ghiaia si evince quanto segue:

- il fabbisogno lordo complessivo è pari a 8.900.000 mc, comprendenti
 - il fabbisogno lordo parziale ordinario, pari a circa 8.400.000 mc;
 - il fabbisogno lordo parziale straordinario (da destinarsi alla realizzazione di opere pubbliche), pari a circa 500.000 mc;
- il contributo da fonti alternative è pari a 3.150.000 mc.

Visto tutto quanto sopra, si evince che il fabbisogno netto complessivo decennale di sabbia e ghiaia risulta pari a $8.900.000 - 3.150.000 = \mathbf{5.750.000\ mc}$.

1.4 Stima dei fabbisogni di argilla

La stima dei fabbisogni di argilla dev'essere effettuata tramite l'analisi delle esigenze di tali materiali presso le aziende di trasformazione o dalla stima dei quantitativi esportati.

Le argille costituiscono le principali materie prime per le industrie delle ceramiche, dei refrattari e dei laterizi, del cemento e degli aggregati leggeri. Inoltre, vengono ampiamente utilizzate in altri settori industriali (carta, fanghi da perforazione, impermeabilizzazione di discariche ecc.).

In riferimento alle argille di cui all'ex ATEa1 – unico ambito estrattivo individuato dal previgente Piano Cave per tale settore merceologico – secondo quanto riportato nella documentazione agli atti dell'Amministrazione Provinciale esse risultano riferibili, dal punto di vista mineralogico, ad argille di natura illitico-caolinitica, con forte tenore di quarzo, tendenzialmente “magre” e adatte per la produzione di laterizi, con una frazione sabbiosa utile per ridurre la screpolatura per ritiro in fase di essiccazione; dal punto di vista geotecnico esse risultano caratterizzate da valori di coesione variabili tra 0,7 e 1,3 kg/cmq, mentre non è stato possibile reperire informazioni circa il coefficiente di permeabilità.

Tuttavia, nel periodo di vigenza del precedente Piano Cave, presso l'ex ATEa1 non è stata condotta alcuna attività estrattiva, pertanto al fine di analizzare le potenzialità di sfruttamento del medesimo sono state condotte indagini specifiche sul territorio provinciale. L'esito di tali analisi è riassumibile come segue:

- sul territorio provinciale non sono attive industrie operanti nel settore delle ceramiche, dei laterizi, del cemento e degli aggregati leggeri;
- le aziende operanti nel settore dei refrattari evidenziano che le argille disponibili sul territorio provinciale non rientrano nelle tipologie di materie prime impiegate nelle rispettive filiere produttive.

Visto tutto quanto sopra, atteso che nei suddetti potenziali impieghi industriali le argille trovano spesso applicazione in miscela con altre argille di bilanciamento, si ritiene che le volumetrie di riserva di cui all'ATEa1 possano essere complessivamente confermate, anche al fine di soddisfare eventuali esigenze legate ad impermeabilizzazioni/coperture di discariche o altre opere di ingegneria.

Concludendo, per quanto riguarda il settore argilla si conferma un fabbisogno teorico netto pari a **250.000 mc.**