



**GLI AGGREGATI RICICLATI
NELLE OPERE EDILI PUBBLICHE E PRIVATE:
LE OPPORTUNITÀ AMBIENTALI ED ECONOMICHE**

FASCICOLO TECNICO

Ottobre 2018

Credits

Realizzato da:



Hanno collaborato alla realizzazione dei testi:

- Paolo Canavese Delegato ANPAR Piemonte
- Nicola Mondini CAVETEST
- Pasquale Zambito CAVETEST
- Antonio Bianco ABICERT
- Angelo Simonelli KIWA CERMET ITALIA
- Simone Pavan NUOVI SERVIZI AMBIENTALI

I Dati del Capitolo 12 sono stati forniti da: ARPA PIEMONTE

Gli Aggregati riciclati nelle opere edili pubbliche e private: le opportunità ambientali ed economiche

È scaricabile in formato pdf dal sito

www.anpar.org

Sommario

1 SINTESI DEGLI ELEMENTI FORNITI	4
2 DEFINIZIONE DI AGGREGATO RICICLATO E ARTIFICIALE E NORME DI RIFERIMENTO	6
2.1 Definizioni di aggregato riciclato e artificiale	6
2.2 Norme di riferimento per l'impiego degli aggregati riciclati nella realizzazione di strade	6
3 CICLO PRODUTTIVO DEGLI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI	8
4 IMPIANTI DI RECUPERO FISSI E MOBILI E PROCEDURE AUTORIZZATIVE	10
4.1 Impianti di recupero fissi	10
4.2 Impianti di recupero mobili	11
5 COMPATIBILITÀ AMBIENTALE: TEST DI CESSIONE AI SENSI DEL DM 5 FEBBRAIO 1998	13
6 MARCATURA CE	16
6.1 Processo di marcatura CE	16
6.2 Quadro sanzionatorio	21
7 USI TIPICI DEGLI AGGREGATI RICICLATI	22
8 CAM EDILIZIA APPALTI PUBBLICI E CERTIFICAZIONI RELATIVE	24
8.1 Il criterio dell'offerta "economicamente più vantaggiosa" alla luce del rinnovato quadro normativo in materia di appalti pubblici	31
8.2 Appalti verdi PA: criteri di base e criteri premiali	32
9 LE NORME TECNICHE	36
9.1 Definizione di norma	36
9.2 Il consenso e l'inchiesta pubblica	36
9.3 Applicazione	37
10 VOCI DEL PREZZARIO REGIONALE DELLA REGIONE PIEMONTE RELATIVE AGLI AGGREGATI RICICLATI	38
11 ESEMPI DI VOCI DI CAPITOLATO D'APPALTO	41
11.1 Usi non legati degli aggregati riciclati	41
11.2 Voci di capitolato conformi ai CAM	44
12 DISTRIBUZIONE DEGLI IMPIANTI DI RECUPERO E PRODUZIONE DI AGGREGATI RICICLATI IN REGIONE PIEMONTE	47

1. SINTESI DEGLI ELEMENTI FORNITI

Nell'ambito del presente fascicolo tecnico ANPAR intende fornire ai propri associati, ai progettisti, ai direttori dei lavori, ai collaudatori, alle stazioni appaltanti e alle committenze in genere un quadro semplificato e quanto più possibile esaustivo circa:

- la definizione di aggregato riciclato e artificiale e le normative di riferimento;
- breve descrizione del processo produttivo e delle autorizzazioni al recupero dei rifiuti con procedura semplificata e ordinaria;
- distinzione tra impianti fissi e impianti mobili e relative autorizzazioni;
- compatibilità ambientale: test di cessione ai sensi del DM 5 febbraio 1998;
- Marcatura CE e DOP;
- norme UNI di riferimento;
- usi tipici degli aggregati riciclati;
- riutilizzo in sito di aggregati riciclati;
- CAM Edilizia appalti pubblici e certificazioni relative;
- voci del prezzario regionale della Regione Piemonte;
- esempi di voci di capitolato d'appalto;
- localizzazione geografica degli impianti di recupero dei rifiuti da C&D e produzione di aggregati riciclati in Piemonte.

Il presente documento si pone pertanto l'obiettivo di essere uno strumento di lavoro per tutti coloro che vogliano e/o debbano (ad esempio per soddisfare i requisiti previsti dagli appalti rispondenti ai CAM) utilizzare questo materiale ecologico in alternativa agli aggregati naturali prodotti con i metodi tradizionali utilizzando materie prime di cava.

Le ragioni per l'utilizzo degli aggregati riciclati in alternativa a quelli naturali sono varie e tutte ottime, quali:

- b) 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;
- consentire il recupero di rifiuti inerti (materiali da demolizione) che costituiscono in Europa e in Italia la principale voce di produzione, 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.

Inoltre La Regione Piemonte, con Legge regionale n. 23 del 17 novembre 2016 (Vigente dal 17/11/2017) ha inteso riformare il quadro normativo vigente relativo all'attività estrattive. In particolare l'Art. 2 riporta:

“La Regione persegue, altresì, le seguenti finalità:

[...]

- *ridurre la compromissione di suolo, al fine di limitarne il consumo, attraverso il riciclo di sfridi e materiali di risulta compatibili provenienti da cava, l'utilizzo degli aggregati inerti da recupero provenienti da attività di costruzione e demolizione e l'incentivazione dell'uso di materiali alternativi ai prodotti di cava;*

[...].

Si tratta di una legge che finalmente sancisce la sussidiarietà degli aggregati riciclati e artificiali a quelli di origine naturale con la finalità di ridurre il consumo di suolo, lo spreco di aggregati naturali (più facilmente e opportunamente utilizzabili ad esempio nei calcestruzzi ad elevata resistenza) oltre che facilitare il recupero di rifiuti che inevitabilmente finirebbero in discarica o abbandonati nell'ambiente.

Appare dunque pertanto utile evidenziare gli aspetti etici ed economici (vincolanti, soprattutto negli appalti pubblici) che impongono 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.

2. DEFINIZIONE DI AGGREGATO RICICLATO E ARTIFICIALE E NORME DI RIFERIMENTO

2.1 Definizione di aggregato riciclato e artificiale

Nelle norme armonizzate europee l'aggregato riciclato è definito come aggregato minerale risultante dal recupero di rifiuti di materiale inorganico precedentemente utilizzato nelle costruzioni.

L'aggregato artificiale o industriale è definito come: aggregato minerale risultante dal recupero di rifiuti derivante da un processo industriale che implichi una modificazione termica o di altro tipo.

Sono indicati, a titolo di esempio e in maniera non esaustiva, i seguenti prodotti realizzati utilizzando aggregati riciclati e artificiali:

- aggregato riciclato per la realizzazione del corpo dei rilevati di opere in terra dell'ingegneria civile;
- 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 e di piazzali civili e industriali;
- aggregato riciclato per la realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
- aggregato riciclato per la realizzazione di strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
- aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata Uni En 12620:2008 per il confezionamento di calcestruzzi con classe di resistenza $R_{ck} \leq 15$ Mpa, secondo le indicazioni delle norme UNI 8520-1 e UNI 8520-2.

2.2 Norme di riferimento per l'impiego degli aggregati riciclati nella realizzazione di strade

La norma tecnica di riferimento è costituita dalla UNI 11531-1; questa contiene le istruzioni per

l'applicazione delle norme UNI EN ISO 14688, fornendo anche una classificazione delle terre, e precisa i limiti e i criteri di impiego nelle opere civili delle infrastrutture degli aggregati e delle loro miscele non legate di cui alle norme UNI EN 13242 e UNI EN 13285.

La norma descrive le caratteristiche degli strati in materiale non legato (classificazione delle terre, fusi di riferimento, requisiti di idoneità, ecc), le raccomandazioni per la posa in opera e la conduzione dei controlli, esempi di sezioni stradali e ferroviarie.

Un riferimento tecnico ormai superato è costituito dalla: "Circolare n. 5205 del 15/07/2005 (MinAmbiente) Green Public Procurement - Indicazioni per l'operatività nel settore edile, stradale e ambientale, ai sensi del decreto ministeriale 8 maggio 2003, n. 203 (G.U. del 25-07-2005 n. 171)". In particolare nell'allegato C di detta circolare sono riportate le caratteristiche prestazionali degli aggregati riciclati. Poiché tuttavia, come già detto, esso è ampiamente superato, si raccomanda, quando possibile, di rifarsi sempre agli standard previsti dalla succitata norma UNI 11531-1.

Per un breve approfondimento sul processo di normazione Vedi il § 9.

3. CICLO PRODUTTIVO DEGLI AGGREGATI RICICLATI E ARTIFICIALI

La produzione degli aggregati riciclati e artificiali deriva da attività di recupero di rifiuti edili e industriali.

I rifiuti più comuni utilizzati nella produzione di aggregati riciclati sono riportati in Tab. 3.1.

Tra quelli riportati in Tab. 3-1, certamente i codici EER più rappresentati, con percentuali di oltre il 90% complessivamente sono il codice EER 170904 (materiali misti da demolizione) e il codice EER 170504 (terre e rocce da scavo).

EER	Descrizione
010408	scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07
010413	rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07
101311	rifiuti della produzione di materiali compositi a base di cemento, diversi da quelli di cui alle voci 10 13 09 e 10 13 10
170101	cemento
170102	mattoni
170103	mattonelle e ceramiche
170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06
170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
170508	pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03

Tabella 1: principali codici EER di rifiuti recuperati in impianti di produzione di aggregati riciclati e artificiali.

Esistono oggi diverse tecnologie di trattamento dei rifiuti da C&D in grado di ottenere aggregati riciclati di elevata qualità, utilizzabili nel settore delle costruzioni, con caratteristiche prestazionali equiparabili a quelle degli aggregati naturali. Tali tecnologie sono attualmente applicate sia in impianti fissi sia in impianti mobili, al fine di soddisfare esigenze diverse.

A prescindere tuttavia dalla tecnologia applicata, un impianto efficiente deve essere in grado di suddividere il materiale in ingresso fondamentalmente in tre flussi:

- il materiale lapideo nuovamente utilizzabile;
- la frazione leggera (carta, plastica, legno, impurezze, etc.);
- la frazione metallica.

Le principali fasi che caratterizzano un processo di trattamento e recupero di rifiuti da costruzione e demolizione si possono suddividere in:

- frantumazione, finalizzata ad ottenere una riduzione delle dimensioni dei rifiuti per renderli adatti all'impiego finale;
- separazione, finalizzata ad eliminare materiali indesiderati nel prodotto finale.
- classificazione per vagliatura, finalizzata a separare i grani in base alla loro dimensione per ottenere frazioni granulometriche omogenee.

Per quanto concerne in particolare il trattamento dei rifiuti inerti da C&D è necessario sottolineare che, in un'ottica di valorizzazione dei rifiuti, assume un ruolo centrale, oltre alla tecnologia adottata, anche il processo di demolizione effettuato. Bisogna infatti sempre ricordare che più i rifiuti sono suddivisi in frazioni omogenee, nel momento stesso della produzione, più il loro riciclo è semplificato più il recupero è conveniente. I rifiuti prodotti durante una demolizione tradizionale sono costituiti da una molteplicità di materiali tra i quali sono presenti anche frazioni indesiderate (ad es. carta, plastica e legno, gesso, etc.), che impoveriscono la qualità dell'aggregato riciclato. Un rifiuto selezionato consente invece, da un lato di risparmiare sui costi di smaltimento o trattamento (essi aumentano notevolmente con l'eterogeneità e la presenza di sostanze inquinanti), e dall'altro di garantire al materiale riciclato un adeguato livello di qualità per sostituire i materiali naturali. Inoltre separando all'origine le differenti tipologie di rifiuti è possibile avviare a trattamento non solo materiali tipici delle costruzioni, come laterizi e calcestruzzo, ma anche il legno, la plastica, il vetro e i metalli, che possono essere avviati alle rispettive filiere di recupero.

Nella comune pratica industriale le imprese edili tendono già oggi ad effettuare quanto più possibile una separazione dei rifiuti in flussi omogenei, anche per contenere i costi di smaltimento che generalmente gli impianti di recupero chiedono in misura maggiore nel caso di materiali mal selezionati e contenenti abbondanti frazioni indesiderate.

Va comunque detto che i capitolati relativi ai lavori di demolizione raramente prevedono l'adozione di procedure selettive, che permettono il recupero e la migliore valorizzazione dei rifiuti edili. Un cambiamento normativo in tal senso certo non sarebbe mal visto dagli operatori di settore, siano essi imprese di costruzione, sia dai produttori di aggregati riciclati e artificiali che certamente vedrebbero semplificata la loro vita in impianto, ridotti i rischi e migliorato il prodotto.

4. IMPIANTI DI RECUPERO FISSI E MOBILI E PROCEDURE AUTORIZZATIVE

Gli impianti di recupero di rifiuti idonei alla produzione di aggregati riciclati sono di due differenti tipologie:

- impianti fissi: sono ubicati nel territorio e ricevono i rifiuti prodotti entro una distanza solitamente contenuta entro i 50 km;
- impianti mobili: vengono trasportati presso i cantieri di produzione dei rifiuti che, una volta sottoposti al processo di trattamento (solitamente semplificato) possono raggiungere il cosiddetto end of waste (mediante la verifica della loro ecocompatibilità e la marcatura CE) ed essere successivamente utilizzati come materiale edile sia nel sito medesimo o collocati sia in altri siti.

4.1. Impianti di recupero fissi

Gli impianti di recupero fissi sono frequentemente installati in aree di cava o ex cava. Tipicamente sono gli stessi cavatori di aggregati naturali che, più o meno storicamente, hanno abbinato al business degli aggregati naturali, quello degli aggregati riciclati, spesso su richiesta dei loro stessi clienti che necessitavano di siti di conferimento dei rifiuti da C&D. Certamente molti impianti di recupero di C&D sono stati avviati da imprese attive nel settore edile piuttosto che in quello minerario. La possibilità di conferire rifiuti da C&D e contemporaneamente trovare nello stesso sito altri materiali da costruzione (siano essi aggregati naturali o derivanti dal recupero rifiuti) costituisce sicuramente un vantaggio economico e ecologico in termini di km percorsi dai mezzi pesanti che si troveranno nella condizione di viaggiare sempre, o comunque più frequentemente, carichi. Il tipico conferimento in impianto fisso è relativo a operazioni di demolizione o di scavo di dimensioni non tali da giustificare economicamente l'autorizzazione, il trasporto e l'esercizio di un impianto mobile. Tipicamente un impianto fisso vedrà conferimenti di rifiuti da C&D da distanze generalmente non superiori ai 30 km e da parte di imprese insediate sul territorio che abitualmente conferiscono. Seppure questi aspetti possano sembrare marginali, nella realtà pratica non lo sono affatto. Nel tempo si viene generalmente a creare un rapporto fiduciario tra clienti storici e gestori degli impianti che fanno sì che ben difficilmente nei materiali da demolizione siano smaltiti più o meno

volontariamente rifiuti pericolosi quali ad esempio l'amianto. L'impresa che conferisce abitualmente non ha interesse a vedersi limitato l'ingresso in impianto e pertanto attua tutta quella serie di controlli che necessitano per evitare che rifiuti pericolosi possano finire nel ciclo di altri rifiuti. Una attenzione ancora maggiore è posta dai gestori degli impianti nell'accettare rifiuti da ditte non conosciute, sia per testare l'affidabilità delle stesse, sia per evitare di vedersi compromettere, con gravissimi danni economici, intere partite produttive per la presenza di rifiuti pericolosi indesiderati al loro interno. C'è certamente un conflitto di interessi molto forte e virtuoso tra imprese che tentano di liberarsi di rifiuti pericolosi a basso costo e imprese che gestiscono impianti di recupero che non possono e non vogliono ricevere danni.

Gli impianti fissi sono autorizzati per via ordinaria o semplificata.

Le procedure di autorizzazione degli impianti fissi in procedura ordinaria sono state regolate dall'art. 208 del D.Lgs 152/2006.

I codici EER autorizzati al recupero nello specifico impianto sono quelli per i quali è stata fatta richiesta validata dal competente Ente autorizzativo (Regione, Provincia, Città metropolitana).

Il processo di produzione ed i relativi prodotti di recupero, sono esclusivamente quelli autorizzati dal procedimento "ad hoc" per singola domanda/impianto (il cosiddetto "caso per caso" introdotto dalle Direttive europee sui rifiuti).

Le procedure di autorizzazione in procedura semplificata sono regolate dall'art. 216 del D.Lgs 152/2006. I rifiuti recuperabili dagli impianti sono quelli previsti dall'Allegato 1 del D.M. 5 febbraio 1998 e smi, mentre i materiali prodotti devono far riferimento per le caratteristiche a quanto specificato nella Circolare n. 5205 del 15/07/2005 (MinAmbiente).

La procedura semplificata garantisce il raggiungimento del cosiddetto *end of waste*, ma è molto rigida: il processo di recupero deve essere effettuato solo ed esclusivamente nelle modalità prescritte dalla norma, sui rifiuti elencati nel Decreto ed i prodotti in uscita possono essere impiegati solo nei settori elencati sempre nella norma.

Attualmente il settore è in attesa di un decreto che descriva una procedura per arrivare all'End of Waste (cessazione della categoria di rifiuto) di una serie di rifiuti inerti. Tale decreto dovrebbe contenere un elenco dei rifiuti ammessi, le procedure di verifica da effettuare sugli aggregati riciclati sia di tipo fisico-meccaniche sia ambientali ed i limiti e/o i riferimenti alle norme tecniche per sancire il passaggio da rifiuto a prodotto.

4.2. Impianti di recupero mobili

Gli impianti mobili sono trasportati e lavorano nel sito di produzione dei rifiuti. Tipicamente sono installati nell'ambito di attività di riconversione e riqualificazione di aree di dimensioni tali da giustificare i costi e le tempistiche previste da questa modalità di recupero dei rifiuti.

L'attività di demolizione è generalmente svolta dalla stessa impresa che gestisce l'impianto di recupero. Trattandosi generalmente di grandi demolizioni, tutte le attività di censimento e rimozione preventiva di rifiuti pericolosi (es. amianto) sono tipicamente previste e svolte durante le fasi preliminari alla demolizione stessa. L'impresa stessa, responsabile del materiale prodotto, effettua con la dovuta attenzione l'attività di selezione e allontanamento delle frazioni indesiderate, sotto il controllo della D.L. oltre che della committenza.

L'utilizzo tipico degli impianti mobili avviene nella riconversione di vecchie aree industriali in aree commerciali o di nuovo insediamento industriale o in aree da riconvertirsi in residenziali.

La normativa nazionale prevede per l'utilizzo degli impianti mobili, così come per tutte le attività di trattamento dei rifiuti, specifiche procedure autorizzative ed adempimenti formali per:

- l'impianto: l'articolo 208 comma 15 del decreto legislativo n.152/2006 definisce la procedura ordinaria per l'autorizzazione degli impianti mobili di smaltimento e di recupero di rifiuti. Gli impianti mobili, per poter essere utilizzati nelle diverse campagne di smaltimento e recupero, devono essere preventivamente autorizzati, in via definitiva, dalla Regione (o alla Provincia/Città Metropolitana, se la funzione è stata delegata) ove il richiedente ha la sede legale o la società straniera proprietaria dell'impianto ha la sede di rappresentanza;
- l'attività di recupero: per lo svolgimento dell'attività di gestione di impianti mobili di smaltimento e recupero di rifiuti fino al 2010 era necessario essere iscritti all'Albo dei gestori ambientali (art. 212 comma 5 D.Lgs. 152/2006), ma oggi tale iscrizione non è più obbligatoria;
- le campagne di recupero: per lo svolgimento delle singole campagne di attività sul territorio nazionale, l'interessato, almeno sessanta giorni prima dell'installazione dell'impianto, deve comunicare alla Regione (o alla Provincia/Città Metropolitana, se la funzione è stata delegata) nel cui territorio si trova il sito prescelto le specifiche dettagliate relative alla campagna di attività, allegando eventuale ulteriore documentazione richiesta. La regione (o alla Provincia/Città Metropolitana, se la funzione è stata delegata) può adottare prescrizioni integrative oppure può vietare l'attività con provvedimento motivato, qualora lo svolgimento della stessa nello specifico sito non sia compatibile con la tutela dell'ambiente o della salute

pubblica.

Una importante novità, in campo di autorizzazioni, è stata introdotta dal D.Lgs 16 gennaio 2008 n. 4 il quale impone per gli impianti di smaltimento e recupero di rifiuti non pericolosi, con capacità complessiva superiore a 10 t/giorno, l'obbligo della verifica di assoggettabilità alla VIA (Valutazione di impatto ambientale).

Diverse Regioni e Provincie hanno regolamentato ulteriormente la materia, è necessario pertanto, per avere un quadro normativo completo, verificare nel territorio di propria competenza ciò che è stato determinato in merito. Nel territorio della Regione Piemonte ad esempio, provincie diverse rilasciano l'autorizzazione con tempistiche diverse.

5. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE: TEST DI CESSIONE AI SENSI DEL DM 5 FEBBRAIO 1998

La compatibilità ambientale del prodotto e la sua certificazione è uno degli elementi previsti dalla normativa vigente per poter definire la fine della cessazione dello stato di rifiuto e la contemporanea promozione a prodotto. La compatibilità ambientale è il primo passo che il produttore deve compiere in questa direzione. Certamente non può esservi marcatura CE e quindi commerciabilità di un prodotto privo della verifica di compatibilità ambientale.

Poiché la tutela dell'ambiente, sia in ambito di contaminazione puntuale quanto di impatto generalizzato dal sistema di gestione degli smaltimenti, risulta prioritario, il percorso di verifica della compatibilità ambientale dell'aggregato riciclato prodotto inizia in fase di demolizione e di accettazione dei rifiuti nell'impianto di produzione. La normativa vigente prevede che sia eseguita oltre ad una verifica visiva dei carichi, che permette l'individuazione di materiale estraneo o pericoloso (quali per esempio materiali contenenti amianto - MCA o fibre artificiali vetrose - FAV) anche una verifica analitica di laboratorio nel caso di rifiuti identificati da Codici EER a specchio. A valle di tali indagini è possibile accettare il rifiuto in ingresso ed avviarlo all'iter produttivo dell'aggregato riciclato.

L'attuale quadro normativo vigente prevede che per i seguenti usi degli aggregati riciclati:

- aggregato riciclato per la realizzazione del corpo dei rilevati di opere dell'ingegneria civile;
- 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 e di piazzali civili e industriali;
- aggregato riciclato per la realizzazione di strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.).

Il test analitico di Laboratorio, finalizzato a verificare l'impatto sull'ambiente dell'aggregato prodotto e quindi la sua compatibilità ambientale, è effettuato in accordo a quanto previsto dal D.M. 5 febbraio 1998 come modificato dal D.M.186 del 05/04/06 All.3.

Si sottolinea che l'aggregato riciclato, così come anche l'aggregato naturale seppure con un livello

di difficoltà maggiore nel distinguerlo dalle matrici naturali, non è una matrice naturale e dunque non è un terreno, ma è un prodotto edile a tutti gli effetti. Infatti il D.M. 186 del 2006 all'art. 5 precisa che nel solo caso di impiego per RECUPERO AMBIENTALE è necessario eseguire sul lotto di aggregato riciclato, oltre al test di cessione, anche la verifiche di conformità "a quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati, in funzione della specifica destinazione d'uso del sito" (ex D.Lgs 152/06, parte IV, All.5, Tab.1 Col.A e Col.B).

Il criterio di norma per la verifica di compatibilità ambientale è pertanto il solo Test di Cessione (TdC).

Le attività di campionamento ed analisi dei campioni rappresentativi di lotti prodotti di aggregati riciclati devono essere condotte da Personale qualificato in accordo alle Norme Tecniche di settore.

In particolare le attività di campionamento devono essere condotte, sulla base della morfologia nella quale si presenta il lotto da sottoporre a prova, in accordo a quanto definito dalla Norma UNI EN ISO 10802:2013 e UNI EN 14899:2006. Le attività di campionamento devono necessariamente essere correlate da documento di tracciabilità di intervento relativo all'impianto, alla tipologia di materiale campionato, alle modalità di prelievo, al quantitativo del lotto, al numero di incrementi, ecc.

Il campione di aggregato dopo l'accettazione da parte del Laboratorio è sottoposto alle attività di preparazione e conduzione del Test di Cessione.

Il TdC di fatto simula il contatto, dopo riduzione ad una granulometria inferiore a 4mm al fine di rendere peggiorativa la prova, dell'aggregato con l'acqua piovana per valutare quale sia il grado di rilascio nel tempo di alcuni inquinanti all'ambiente inteso come suolo, sottosuolo e acque sotterranee. La prova è definita infatti come "cessione" e permette di valutare la rispondenza degli analiti riportati nella tabella seguente ai limiti previsti dal D.M. 5 febbraio 1998 come modificato dal D.M.186 del 05/04/06 All.3.:

Parametro	U.M.	Limite di Legge
<i>pH</i>		5,5 -12,0
<i>Arsenico</i>	µg/l	50
<i>Bario</i>	mg/l	1
<i>Berillio</i>	µg/l	10
<i>Cadmio</i>	µg/l	5
<i>Cobalto</i>	µg/l	250
<i>Cromo totale</i>	µg/l	50
<i>Mercurio</i>	µg/l	1
<i>Nichel</i>	µg/l	10
<i>Piombo</i>	µg/l	50
<i>Rame</i>	mg/l	0,05
<i>Selenio</i>	µg/l	10
<i>Vanadio</i>	µg/l	250
<i>Zinco</i>	mg/l	3
<i>Cianuri totali</i>	µg/l	50
<i>Cloruri</i>	mg/l	100
<i>Fluoruri</i>	mg/l	1,5
<i>Nitrati</i>	mg/l	50
<i>Solfati</i>	mg/l	250
<i>Amianto</i>	mg/l	30
<i>COD Domanda chimica di ossigeno (come O2)</i>	mg/l O2	30

E' opportuno segnalare come in alcuni casi i limiti previsti dal D.M.05/02/98 e D.M.186/2006 All.3 per alcuni parametri siano addirittura più conservativi e cautelativi rispetto ai limiti di contaminazione previsti dal D.Lgs 152/06, parte IV, All.5, Tab.2 per le acque sotterranee.

Risulta essere inoltre importante sottolineare che l'attività analitica di controllo e verifica sulla qualità di fornitura attuata dal Committente/Direzione Lavori deve essere effettuata sul lotto di aggregato fornito e non dopo la posa.

MARCATURA CE

5.1. Processo di marcatura CE

Il processo di Marcatura CE dei prodotti da costruzione è prescritto e regolamentato dal Regolamento (UE) 305/2011. Il Regolamento, che ha sostituito la precedente Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106, rientra nel processo di armonizzazione del libero scambio nei prodotti all'interno dei Paesi dell'Unione Europea e dei Paesi SEE dello Spazio Economico Europeo. La commercializzazione tra i Paesi è basata quindi su regole comuni nell'indicazione delle prestazioni e nell'identificazione dei prodotti, ma lascia ai singoli Paesi la libertà di definire specifiche regole tecniche e vincoli di idoneità all'uso per i propri territori.

Non si tratta quindi né di un marchio di qualità, né di un marchio di origine. Chiunque in Italia produca aggregati e li immetta sul mercato è obbligato ad apporre la marcatura CE in relazione alla destinazione d'uso del prodotto.

Nel caso specifico, anche gli aggregati riciclati devono essere sottoposti a marcatura e le destinazioni d'uso possono e dovrebbero essere molteplici: calcestruzzi, costruzioni stradali, misti cementati, etc.

Ad oggi le possibili destinazioni d'uso di aggregati sottoposte a normativa sono riportate nella seguente Tab. 6.1.

NORMA ARMONIZZATA	DESTINAZIONE D'USO DEGLI AGGREGATI
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 con legante idraulico per uso in lavori di ingegneria civile e costruzioni di strade
UNI EN 13383	Aggregati per opere di protezione idraulica
UNI EN 13450	Aggregati per massicciate per ferrovie

Tabella 2: possibili destinazioni d'uso di aggregati sottoposte a norme tecniche armonizzate europee

Nel 2008 sono state revisionate due delle norme relative alla marcatura CE degli aggregati:

1. UNI EN 13242: Aggregati per materiali con legante idraulico per uso in lavori di ingegneria civile e costruzioni di strade.
2. UNI EN 12620: Aggregati per calcestruzzi.

Le revisioni in questione sono fondamentali, in quanto hanno riguardato l'inserimento di requisiti specifici per gli aggregati riciclati.

L'iter per poter apporre la marcatura CE è il seguente:

- redazione ed implementazione di un sistema documentato per il controllo del processo di produzione (indicato con l'acronimo FPC Factory Production Control) : il sistema di gestione deve documentare, descrivere e fornire evidenza oggettiva della conformità della produzione in cantiere alle norme di riferimento.
- esecuzione delle prove iniziali per la determinazione del prodotto tipo: le prove ITT sono quelle che il produttore utilizzerà per verificare la costanza di risultati nel successivo controllo di produzione in fabbrica.
- esecuzione delle prove di controllo periodiche di controllo in fabbrica: i risultati dei controlli di produzione devono essere registrati e dichiarato il modo di classificazione e di archiviazione;
- emissione della dichiarazione di prestazione, abbreviata in DoP (Declaration of Performance), è il documento obbligatorio che accompagna la marcatura CE dei prodotti da costruzione, secondo i Regolamenti Delegati (UE) 574/2014 E 157/2014;
- emissione delle etichette di marcatura CE e delle Dichiarazioni di Prestazione: Tutti i risultati delle prove devono essere riportati sottoforma di codice europeo nell'etichetta di marcatura CE. L'etichetta, specifica di ogni singolo prodotto, deve accompagnare fisicamente il documento di trasporto di ogni fornitura. Ad oggi l'etichetta di un materiale riciclato deve comprendere anche i risultati della prova composizionale, ovvero i dati riportati in rosso nella Tab. 6.2. La Dichiarazione di prestazione invece, attraverso una firma, attesta la presa di responsabilità da parte del produttore di quanto viene dichiarato nell'etichetta CE (Tab. 6.3)
- certificazione del Sistema di gestione da parte di un organismo notificato (solo nel sistema 2+): il D.M. 14 Aprile 2007 ha sancito che gli aggregati destinati alla produzione di calcestruzzi, malte e costruzioni stradali di tipo strutturale devono essere marcati con livello di attestazione 2+. Tale schema prevede i seguenti obblighi:
 - PRODUTTORE: prove per la determinazione del prodotto tipo; controllo periodico di produzione;

- ENTE NOTIFICATO: ispezione iniziale di fabbrica; sorveglianza in continuo del sistema FPC.

È quindi indispensabile che anche gli aggregati riciclati prodotti in cantiere siano marcati con livello di attestazione 2+. L'elenco degli enti notificati è liberamente consultabile sul sito del Ministero delle infrastrutture e trasporti.

Dichiarazione di Prestazione : 1 del: 10/10/18 Nome commerciale: RICICLATO 0/63			
 1234 (Numero identificativo Organismo notificato) Fabbricante indirizzo del fabbricante – sede legale e sito produttivo : 18 (Anno apposizione) 1234-CPR-ABCD (Numero del certificato emesso dall'organismo notificato)			
EN 13242:2002 + A1:2007 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e costruzione di strade			
Forma delle particelle	FI	SI₂₀	FL₃₅
Dimensioni delle particelle	d/D	0/31,5	
	cat.	G_{A85}	GT_{F10}
Massa volumica delle particelle	Mg/m ³	2,59	
Purezza			
Contenuto in fini	f	f₃	
Qualità dei fini	%,MB,SE	41 SE	1,4 MB
Percentuale di particelle frantumate	C	C_{90/3}	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	LA	LA₄₀	
Stabilità di volume	V	V₅	
Assorbimento/soluzione di acqua	WA %	1,83	
Composizione/contenuto			
Calcestruzzi	Rc	Rc₄₇	
Pietra naturale, calcestruzzi, vetro	Rcug	Rcug₅₀	
Forati, piastrelle, mattoni	Rb	Rb₃₀₋	
Conglomerati bituminosi	Ra	Ra₁₋	
Vetro	Rg	Rg₂₋	
Altro	X	X₁₋	
Materiale galleggiante	FL	FL₅₋	
Solfati solubili in acido	AS	AS_{0,2}	
Zolfo totale	%S	S₁	
Componenti che alterano la presa e l'indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	Dichiarato	Assenti	
Resistenza all'attrito	M _{DE}	M_{DE50}	
Rilascio di metalli pesanti mediante lisciviazione	Dichiarato	Nei limiti	
Rilascio di altre sostanze pericolose	Dichiarato	Nei limiti	
Durabilità al gelo/disgelo	F, MS	F₄	
Origine: Riciclato	Descrizione: aggregato proveniente dal recupero di macerie da demolizione di opere civili.		
Frantumazione: Frantumato			
Provenienza: Cantieri edili zona Torino			

Tabella 6.2: esempio di etichetta di marcatura CE

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE - DoP -

Codice di identificazione unico del prodotto-tipo (1):	MPS GRANDE- Codice1_DoP n° 56/2018
Usi previsti (2):	Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e costruzione di strade
Fabbricante (3):	Produttore S.r.l. Via della Conformità, 15 - Brescia Sito di produzione: come sede legale
Sistemi di VVCP (5):	2+
Norma armonizzata (6a):	UNI EN 13242:2002+A1:2007
Organismi notificati (6a):	Istituto di Certificazione ° 1234 Via degli Istituti - Milano
Documentazione tecnica appropriata e/o documentazione tecnica specifica (8):	---

PRESTAZIONE DICHIARATA (4)			
Forma delle particelle	FI	FI ₂₀	SI ₂₀
Dimensioni delle particelle	d/D cat.	20/63 G _C 85/20	GT _C 25/15
Massa volumica delle particelle	Mg/m ³	NPD	
Purezza			
Contenuto in fini	f	f ₂	
Qualità dei fini	%MB,SE	NPD	
Percentuale di particelle frantumate	C	C _{90/3}	
Resistenza alla frammentazione/frantumazione	L-A	LA ₃₅	
Stabilità di volume			
Componenti che alterano la stabilità di volume delle sorie d'altoforno e d'acciaieria per gli aggregati non legati	V	NPD	
Assorbimento/soluzione di acqua	W _A %	NPD	
Composizione/contenuto			
Calcestruggi	R _c	R _c 90	
Pietra naturale, calcestruggi, vetro	R _{mg}	R _c mg90	
Ferati, piastrelle, mattoni	R _b	R _b 10-	
Coagglomerati bituminosi	R _a	R _a 1-	
Vetro	R _g	R _g 2-	
Altri	X	X1-	
Frazioni	FL	FL5-	
Solfati idrosolubili di aggregati riciclati	SS	SS _{0,2}	
Solfati solubili in acido	AS	NPD	
Zolfo totale	%S	NPD	
Componenti che alterano la presa e l'indurimento delle miscele legate con leganti idraulici	Dichiarato	NPD	
Resistenza all'attrito	M _{DE}	M _{DE} 25	
Rilascio di metalli pesanti mediante lisciviazione	Dichiarato	nei limiti	
Rilascio di altre sostanze pericolose	Dichiarato	nei limiti	
Durabilità al gelo/disgelo	F, MS	NPD	

La prestazione del prodotto sopra identificato è conforme all'insieme delle prestazioni dichiarate. La presente dichiarazione di responsabilità viene emessa, in conformità al regolamento (UE) n° 305/2011, sotto la sola responsabilità del fabbricante sopra identificato.

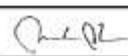
Firmato a nome e per conto del fabbricante da: Legale Rappresentante - dott. Nome Cognome
Brescia, 27 Aprile 2018 

Tabella 6.3: esempio di Dichiarazione di Prestazione

5.2. Quadro sanzionatorio

L'attuale panorama normativo prevede inoltre un rigido regime sanzionatorio in materia di marcatura CE. Il recente D.Lgs 106 del 16/06/2017 infatti punisce:

- il fabbricante che violi le regole di apposizione della marcatura ai propri prodotti: ammenda da 1.000 a 50.000 euro e reclusione fino a 6 mesi;
- il costruttore, il direttore lavori o il collaudatore che utilizza o accetta materiali non marcati CE: ammenda da 4.000 a 50.000 euro e reclusione fino a 6 mesi;
- l'operatore economico che violi le regole di apposizione della marcatura ai prodotti commercializzati: ammenda da 500 a 50.000 euro e reclusione fino a 6 mesi;
- i Laboratori Prova che certifichino risultati mendaci in merito alla marcatura CE dei prodotti sottoposti a prova: ammenda da 1.000 a 50.000 euro e reclusione fino a 6 mesi.

6. USI TIPICI DEGLI AGGREGATI RICICLATI

Gli aggregati possono essere usati sia come prodotto finito, ad esempio nelle massicciate ferroviarie o nelle opere di protezione, sia come materiale grezzo per la manifattura di altri prodotti importanti per il settore delle costruzioni, come il calcestruzzo, i prodotti prefabbricati, l'asfalto (composto al 90% da aggregati), la calce ed il cemento.

I campi di applicazione degli aggregati si possono dividere in due principali categorie:

- applicazioni non legate, dove l'aggregato è utilizzato sciolto (costruzioni stradali, massicciate ferroviarie, etc.);
- applicazioni legate, dove la miscela contiene un agente legante, come il cemento, il bitume o una sostanza che ha proprietà leganti a contatto con l'acqua, come il cemento (calcestruzzi, malte, etc.).

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 di opere in terra dell'ingegneria civile;
 - 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 - la UNI EN 13242 – Aggregati per miscele legate e non legate destinate a lavori stradali e altri lavori di ingegneria civile, che sarà approfondita nei capitoli successivi. 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.

7. CAM EDILIZIA APPALTI PUBBLICI E CERTIFICAZIONI RELATIVE

Il 25/01/2016 veniva pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il DM 24 dicembre 2015 inerente l'impiego dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'affidamento di servizi di progettazione ed esecuzione di lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici ed opere pubbliche. Il provvedimento è era attuazione del Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP), recepimento in Italia del più ampio Green Public Procurement (GPP) europeo, quale strumento di politica ambientale per lo sviluppo di un mercato di beni e servizi a ridotto impatto attraverso la leva degli acquisti della Pubblica Amministrazione. Si trattava di una norma a carattere volontario proposta quale "buona prassi" nell'ambito del più generale processo di approvvigionamento di una pubblica amministrazione.

Con l'entrata in vigore della Legge 28 dicembre 2015 n. 221 cosiddetto "*Collegato ambientale*" tali principi sono stati trasposti nell'articolo 68 dell'ex D.Lgs. 163/06 "*Codice dei contratti*" per gli appalti relativi a beni e servizi della PA.

Successivamente con l'emanazione del D.Lgs. 50/2016 "*Nuovo Codice degli Appalti*" prima e del D.Lgs. 56/2017 "*Correttivo al Codice Appalti*" poi, tali principi sono stati resi obbligatori per tutti gli appalti condotti da una PA nell'ambito delle proprie procedure di gara e/o di progetto, tanto per lavori, quanto per servizi e forniture. L'Italia è stato il primo paese europeo ad elevare ad obbligo le previsioni della green economy nelle opere pubbliche, e tuttora l'unico.

Richiamando brevemente i contenuti del Codice ad oggi vigente (D.Lgs. 50/2016):

- al comma 1 dell'art. 34 (*Criteri di sostenibilità energetica ed ambientale*) si prevede l'inserimento, da parte delle stazioni appaltanti, nella documentazione progettuale e di gara, almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi adottati con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare;
- al comma 2 dell'articolo 34 si prevede altresì che i criteri ambientali minimi, in particolare i criteri premianti, sono tenuti in considerazione anche ai fini della stesura dei documenti di gara per l'applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa ai sensi dell'articolo 95 comma 6.
- al comma 3 si prevede altresì che l'obbligo dei commi 1 e 2 ~~vale~~ si applica per gli affidamenti di qualunque importo;
- al comma 13 dell'articolo 95 (*Criteri di aggiudicazione dell'appalto*) si prevede che le amministrazioni aggiudicatrici indichino il maggior punteggio che intendono assegnare per le offerte di beni, lavori o servizi che presentano un minor impatto sulla salute e

sull'ambiente, ivi inclusi i beni o prodotti da filiera corta o a chilometro zero.

Le amministrazioni devono cioè non soltanto tenere in considerazione i criteri ambientali minimi in tutte le fasi del processo di acquisto di un lavoro, di un servizio o di una fornitura, in particolare nella stesura dei documenti di gara, dovendo anche indicare, nel caso di criterio di aggiudicazione all'offerta economicamente più vantaggiosa, il maggior punteggio da assegnare a quelle offerte che presentano un minor impatto sulla salute e sull'ambiente.

Analizzando la struttura del decreto del Ministero dell'Ambiente 11 ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" si evidenzia l'individuazione al suo interno tanto di criteri di base, quanto di criteri generali, da applicarsi alle diverse fasi di un appalto pubblico: dalla selezione dei candidati, alle specifiche tecniche – suddivise in gruppi di edifici, edificio, componente edilizio e cantiere – criteri premianti nonché criteri inerenti l'esecuzione del contratto. A seconda del contesto e dell'opera da realizzare, la Stazione Appaltante, nonché il singolo progettista, dovranno rispettare, per quanto possibile e secondo i confini definiti dal decreto medesimo, i diversi criteri proposti.

Nello specifico, per quanto riguarda i componenti edilizi, si richiamano i criteri comuni a tutti, inerenti la disassemblabilità (paragrafo 2.4.1.1) e l'impiego di materia recuperata e riciclata (paragrafo 2.4.1.2). Per ogni criterio sono altresì riportate le modalità di verifica da condursi per la conferma del rispetto del criterio. Si riportano a seguire alcuni stralci della norma.

Paragrafo 2.4.1.1: *Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.*

Verifica: *il progettista dovrà fornire l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.*

Paragrafo 2.4.1.2: *Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati.*

Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. <.....>

Il suddetto requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati:

1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (p. es membrane per impermeabilizzazione);

2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Verifica: il progettista deve fornire l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
2. una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti; Tipo II;
3. una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021. Tipo II – "Asserzione ambientale".

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Allo stato attuale la risposta del mercato della produzione a tali nuovi principi di green economy parrebbe ancora allo stato embrionale, non essendo riscontrabili con molteplicità prodotti rispondenti a pieno ai requisiti prestazionali e di certificazione sopra illustrati.

Indubbiamente però il mercato degli aggregati di riciclo, potendo contare su un periodo di conoscenza ed esperienza applicativa ben più ampio, trova così inevitabilmente conferma il

presupposto fondamentale della *circular economy* nell'ambito del mercato delle costruzioni edili in genere.

Oltre alla lettura di dettaglio del decreto su richiamato, per ulteriori approfondimenti in materia si rimanda alle apposite FAQ emanate periodicamente dal Ministero dell'Ambiente in materia (ultima in ordine di tempo nella versione dell'08/08/2018).

A titolo esemplificativo si riporta quanto trattato nella FAQ su richiamata proprio con riferimento al quantitativo di materia recuperata e riciclata, riportando prima il testo della domanda e poi la conseguente risposta:

Domanda: Il contenuto di materia recuperata o riciclata deve essere pari ad almeno il 15% in peso sul totale dei materiali utilizzati. "per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute al cap. 2.4.2". Le percentuali contenute nei sottopunti sui singoli materiali di cui al punto 2.4.2 4 sono però generalmente minori di quel 15% imposto in premessa (calcestruzzo . percentuale minimo di riciclato 5% sul totale, laterizi 10%, ..). Per il legno non sono richieste percentuali minime.. etc.), quindi applicando le singole percentuali imposte o non applicandole (vedi il caso del legno), calcolando i pesi e le % relative di riciclato, non si arriva ad ottenere quel 15% richiesto. Non risulta chiaro quindi se basta attenersi alle percentuali contenute al cap. 2.4.2 come scritto al 3° capoverso, o se nel complessivo dei calcoli devo ottenere comunque almeno il 15% di materia riciclata, come scritto al primo capoverso, il che farebbe alzare tutte le percentuali rispetto a quanto stabilito ai successivi sottopunti.

Risposta: Per i materiali di cui al cap. 2.4.2 si applicano le percentuali indicate nei relativi paragrafi 2.4.2.1 e seguenti. Per altri materiali (se ce ne sono nel progetto) si fa la somma dei relativi pesi e si calcola il 15% ai sensi del 2.4.1.2. Questo 15 % può essere costituito anche dal differente contributo dato dai diversi materiali considerati. Se così non si riesce ad arrivare al 15% di riciclato complessivo, lo si riporta nella relazione tecnica-illustrativa. Se, invece, non ci sono materiali diversi da quelli indicati ai paragrafi 2.4.2.1 e seguenti, restano le percentuali più basse ivi indicate.

Al di là della risposta del Ministero, un'azione ottimale per incrementare la percentuale in massa di materiali di recupero impiegati è l'impiego di aggregati per sottofondi stradali o per piazzali. Per questa applicazione, infatti, la percentuale di impiego ammessa è molto più elevata. Questo impiego consente infatti di compensare le basse percentuali ammesse per le altre applicazioni, come ad esempio il 5 % ammesso per il calcestruzzo, o il 10 % ammesso per i laterizi.

E' altresì facilmente condivisibile che nel ciclo ottimale della green economy l'incremento delle percentuali di materiali avviati a recupero potrà ottenersi anche attraverso una più attenta selezione degli stessi presso il luogo di produzione, ovvero attraverso una demolizione di tipo selettivo mirata a ridurre al minimo la percentuale di materiale effettivamente costituente rifiuto non recuperabile.

In attuazione delle previsioni del DM 11 ottobre 2017, anche di tali aspetti dovranno tener conto progettista e stazione appaltante in sede di stesura dei documenti di gara, nel rispetto dei principi del costo del ciclo di vita.

7.1. Aspetti di rilievo in sede di stesura di bandi di gara

Ti relazioni con un'impresa?

Ricorda che:

- l'impresa che possiede una certificazione di sistema qualità ISO 9001 accede alla riduzione della garanzia fideiussoria del 50 %,
- l'impresa che possiede una certificazione di sistema di gestione ambientale ISO 14001 accede ad una ulteriore riduzione della garanzia fideiussoria del 20 %, cumulabile alla precedente,
- il possesso di certificazione di sistema di gestione ambientale ISO 14001 può essere considerato elemento premiante per l'aggiudicazione di un appalto ad un'impresa

Ti relazioni con un progettista?

Ricorda che:

1. il possesso di certificazione di sistema di gestione ambientale ISO 14001 da parte dello studio tecnico può essere considerato elemento premiante per l'assegnazione dell'incarico di progettazione;
2. il par. 2.6.1 del decreto prevede che "Un professionista, esperto sugli aspetti energetici ed ambientali degli edifici, certificato da un organismo di valutazione della conformità secondo la norma internazionale UNI CEI EN ISO/IEC 17024 potrà beneficiare, in sede di gara di punteggi premianti per l'assegnazione degli incarichi di progettazione.

Occorre ricordare che i prodotti da costruzione provenienti da recupero (e, quindi, a mero titolo di esempio, gli aggregati riciclati o industriali) devono, come i prodotti naturali, essere marcati CE con il sistema 2+). Deve cioè essere presente un certificato FPC rilasciato da un ente di certificazione notificato presso la Commissione Europea, una Dichiarazione di Prestazione DoP, una etichetta CE che richiama esattamente il prodotto espresso nel Documento di Trasporto DdT. E' compito del Direttore dei lavori riscontrare la presenza di tali documenti congruenti tra di loro e con quanto espresso in Capitolato d'appalto. E' compito del Direttore dei Lavori verificare che il certificato emesso dall'ente di certificazione sia vigente, interpellando direttamente l'ente di certificazione.

Fonte di certificazione

**ATTESTATO DI CONVALIDA
DELL'ASERZIONE AMBIENTALE AUTODICHIARATA**

N.

Si convalida che l'asserzione ambientale autodichiarata esposta da:

Tel./Fax:
e-mail:
per il sito produttivo di:

relativo ai prodotti elencati nella/e pagina/e successiva/e di questo attestato e
in relazione ai seguenti aspetti ambientali:

CONTENUTO DI RICICLATO

è conforme alla norma:

UNI EN ISO 14021:2016

La fabbricazione dei prodotti da costruzione di seguito riportati, e l'asserzione ambientale
autodichiarata redatta dal fabbricante, sono state sottoposte a verifica con esito positivo.

Il presente attestato resta valido sino a che le condizioni definite nella norma di riferimento e le
condizioni di produzione non subiscano modifiche significative.

Rev. A 00
Prima Edizione
04.07.2018

Divisione Corrente
04.07.2018

Scadenza
03.07.2019


Direttore dell'Ente di Certificazione
Pagina 1 di 3

Fonte di certificazione

**ATTESTATO DI CONVALIDA
DELL'ASERZIONE AMBIENTALE AUTODICHIARATA**

N.

Descrizione del prodotto (Identificazione commerciale)	Identificazione del contenuto di materiale riciclato totale	Identificazione del contenuto di materiale riciclato pre-consumatore	Identificazione del contenuto di materiale riciclato post-consumatore
RE-CONCRETE C 20/25 S3 XCD Dmax25	7,5%	0 %	7,5%
RE-CONCRETE C 20/25 S4 XCD Dmax25	7,5%	0 %	7,5%
RE-CONCRETE C 30/30 S3 XCD Dmax25	7,5%	0 %	7,5%
RE-CONCRETE C 20/30 S4 XCD Dmax25	7,5%	0 %	7,5%

Rev. A 00
Prima Edizione
04.07.2018

Divisione Corrente
04.07.2018

Scadenza
03.07.2019


Direttore dell'Ente di Certificazione
Pagina 2 di 3

Figura 1: esempio di convalida ISO 14021 calcestruzzo.

**CERTIFICATO DI CONFORMITA'
DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA**

N.

In conformità al Regolamento 305/2011/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 09 Marzo 2011 (Regolamento prodotti da costruzioni o CPR); questo certificato si applica ai prodotti da costruzione:

AGGREGATI RICICLATI

oppure elencati nella/e pagina/e successiva/e di questo certificato, fabbricati da:

Tel./Fax:
e-mail:

e fabbricati nello stabilimento di produzione:

con materiale proveniente dall'attività di recupero di rifiuti da
operazioni di costruzioni e demolizioni (C&D)

Questo certificato attesta che tutte le disposizioni riguardanti la valutazione e la verifica della costanza della prestazione descritte nell' allegato ZA della norma:

EN 13242:2002+A1:2007

nell'ambito del sistema 2+ sono applicati e che

Il controllo della produzione in fabbrica soddisfa tutti i requisiti prescritti di cui sopra.

Questo certificato è stato emesso per la prima volta il 26.09.2016 e ha validità sino a che i metodi di prova e/o i requisiti del controllo della produzione in fabbrica stabiliti nella norma armonizzata (di cui sopra), utilizzati per valutare la prestazione delle caratteristiche dichiarate, non cambiano, e i prodotti e le condizioni di produzione nello stabilimento non subiscano modifiche significative.

Ortosa, 8.09.2017
Revisione n. 01
Sottoscrizione certificato n. 1982-CFR-1046 rev. 00
Disposizioni nazionali applicabili al prodotto
D.M. 11 Aprile 2007

Direttore dell'Ente di Certificazione

Pagina 1 di 2

**CERTIFICATO DI CONFORMITA'
DEL CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA**

N.

Designazione	d/D (mm)	Deviazione dal prodotto Identificazione commerciale	Dettagli di designazione secondo norme armonizzate
Aggregato riciclato in fase unica (frantumato)	0 / 32	Misto frantumato riciclato	EN 12620 G ₁ 75

Ortosa, 8.09.2017
Revisione n. 01
Sottoscrizione certificato n. 1982-CFR-1046 rev. 00
Disposizioni nazionali applicabili al prodotto
D.M. 11 Aprile 2007

Direttore dell'Ente di Certificazione

Pagina 2 di 2

Figura 2: esempio di certificato FPC rilasciato dall'ente di certificazione notificato

8. LE NORME TECNICHE

8.1. Definizione di norma

Una norma è un documento che dice "come fare bene le cose", garantendo sicurezza, rispetto per l'ambiente e prestazioni certe.

Secondo il Regolamento (UE) 1025 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sulla normazione europea, per "norma" si intende:

"una specifica tecnica, adottata da un [organismo di normazione riconosciuto](#), (per l'Italia UNI) per applicazione ripetuta o continua, alla quale non è obbligatorio conformarsi, e che appartenga a una delle seguenti categorie:

- *norma internazionale: una norma adottata da un organismo di normazione internazionale, es. ISO - International Organization for Standardization;*
- *norma europea: una norma adottata da un'organizzazione europea di normazione, es. CEN - Comitato Europeo di Normazione;*
- *norma armonizzata: una norma europea adottata sulla base di una richiesta della Commissione Europea ai fini dell'applicazione della legislazione dell'Unione sull'armonizzazione;*
- *norma nazionale: una norma adottata da un organismo di normazione nazionale, es. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione*

8.2. Il consenso e l'inchiesta pubblica

Il momento più delicato nel processo che porta alla nascita di una norma tecnica o standard tecnico è certamente quello del voto. Tranne che nei casi di unanimità fra tutti i membri che hanno diritto di voto all'interno dell'Ente di normazione, è necessario definire il "consenso" necessario per procedere. Il metodo per attestare il consenso su una potenziale norma è quello di sottoporla ad un processo di verifica e riesame, detto "inchiesta pubblica".

La norma UNI CEI EN 45020:2007 lo definisce come un accordo generale, caratterizzato da assenza di una ferma opposizione contro elementi essenziali dell'argomento in esame espressa da

qualsiasi componente significativa degli interessi in gioco, e da un processo che implichi tentativi volti a tener conto dei punti di vista di tutte le parti coinvolte e conciliare qualsiasi parere contrastante.

Le norme, quindi, sono documenti che definiscono le caratteristiche (dimensionali, prestazionali, ambientali, di qualità, di sicurezza, di organizzazione ecc.) di un prodotto, processo o servizio, secondo lo stato dell'arte e sono il risultato del lavoro di decine di migliaia di esperti che provengono dall'area geografica per cui è prevista l'emissione della norma.

Le caratteristiche peculiari delle norme tecniche sono:

- consensualità: deve essere approvata con il consenso di coloro che hanno partecipato ai lavori;
- democraticità: tutte le parti economico/sociali interessate possono partecipare ai lavori e, soprattutto, chiunque è messo in grado di formulare osservazioni nell'iter che precede l'approvazione finale;
- trasparenza: UNI segnala le tappe fondamentali dell'iter di approvazione di un progetto di norma, tenendo il progetto stesso a disposizione degli interessati;
- volontarietà: le norme sono un riferimento che le parti interessate si impongono spontaneamente.

8.3. Applicazione

L'applicazione di una norma tecnica è volontaria, in quanto è rappresentativa di una "buona pratica", ma diventa cogente nei casi in cui sia recepita e prescritta dalla legislazione di un Paese, oppure sia inserita come requisito contrattuale.

In ogni caso, nel processo di valutazione della conformità alla norma condotta nell'ambito di un'Organizzazione, sia che sia che tale processo sia condotto dall'Organizzazione stessa o da un Organismo esterno, dobbiamo considerare come capisaldi del suo incardinamento:

- l'oggetto delle valutazioni di conformità (es. un prodotto, un processo, un servizio, un sistema, una persona);
- i requisiti rispetto ai quali la valutazione di conformità deve essere effettuata, che possono avere valenza e applicabilità diversificata;
- le modalità seguite per determinare la conformità, es. campionamenti, prove, ispezioni o audit, così come ogni altra attività effettuata per assicurare la conformità.

9. VOCI DEL PREZZARIO REGIONALE DELLA REGIONE PIEMONTE RELATIVE AGLI AGGREGATI RICICLATI

Gli aggregati riciclati sono presenti nella sezione 03 – Edilizia sostenibile del Prezzario delle Opere Pubbliche della Regione Piemonte. In Tab. 10-1 è riportato un estratto delle voci inserite nel medesimo prezzario.

Sez.	Codice	Descrizione	U.M.	Euro
03	03.P02	AGGREGATI DI RECUPERO		
03	03.P02.A05	Aggregati di recupero provenienti da lavori edili e demolizioni prodotti in		
03	03.P02.A05.005	Sabbia vagliata secondo granulometria 0/8 mm	t	4.76
03	03.P02.A05.010	Sabbia vagliata secondo granulometria 0/8 mm	m ³	6.56
03	03.P02.A05.015	Misto stabilizzato vagliato secondo una granulometria 0/31,5 - 63 mm	t	4.50
03	03.P02.A05.020	Misto stabilizzato vagliato secondo una granulometria 0/31,5 - 63 mm	m ³	6.30
03	03.P02.A05.025	Aggregato vagliato secondo una granulometria 8/31,5-63 mm	t	4.50
03	03.P02.A05.030	Aggregato vagliato secondo una granulometria 8/31,5-63 mm	m ³	6.12
03	03.P02.A05.035	Aggregato vagliato secondo una granulometria 31,5-50/63-100 mm	t	4.50
03	03.P02.A05.040	Aggregato vagliato secondo una granulometria 31,5-50/63-100 mm	m ³	6.12
03	03.P02.A05.045	Aggregato in frazione unica per riempimenti secondo una granulometria	t	4.05
03	03.P02.A05.050	Aggregato in frazione unica per riempimenti secondo una granulometria	m ³	5.41
03	03.P02.B01	Terra. Limo vagliato riciclato		
03	03.P02.B01.005	Granulometria 0/6 mm	t	3.68
03	03.P02.B02	Terra drenante		
03	03.P02.B02.005	Granulometria 0/8 mm	t	7.21
03	03.P02.C01	Laterizio. Cocciopesto ottenuto dalla miscela di vecchi mattoni, tegole e		
03	03.P02.C01.005	Fine. Granulometria 0-1 mm	kg	0.36
03	03.P02.C01.010	Medio. Granulometria 1-3 mm	kg	0.40
03	03.P02.C01.015	Grosso. Granulometria 5-10 mm	kg	0.40

*Tabella 3: stralcio delle voci relative agli aggregati di recupero o aggregati riciclati del prezzario 2018
della Regione Piemonte (aggiornamento 2018)*

Vanno inoltre riportate le indicazioni cogenti riportate nella “Nota Metodologica” allegata al prezzario (Allegato A) al punto 2.2.6 riportato di seguito integralmente per completezza forniscono indicazioni vincolanti per i progettisti:

2.2.6. Gestione degli aggregati di recupero provenienti da lavori di costruzione e demolizione (C&D – “Rifiuti inerti”)

L'edizione 2018 del prezzario regionale ha confermato, aggiornandole nei valori economici, alcune voci relative all'impiego di inerte di recupero proveniente da demolizioni edili; in quanto tali, le medesime voci sono state inserite nella sezione tematica 03 “Edilizia sostenibile” Di seguito i riportano brevemente i presupposti per tali nuove proposte. Come già evidenziato a valere sulla gestione delle terre e rocce da scavo, anche per la gestione degli aggregati di recupero provenienti da lavori edili e demolizioni occorre evidenziare come sia il legislatore nazionale sia quello regionale - nel solco della direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti - abbiano in corso attività che ne promuovono il recupero.

Le attività di costruzione e demolizione producono rifiuti inerti che, dopo gli opportuni trattamenti, lavorazioni e verifiche di conformità, consentono di ottenere un prodotto direttamente utilizzabile in lavori edili in sostituzione di alcuni prodotti direttamente provenienti da materie prime. Tali aggregati, diversamente dalle terre e rocce da scavo che provengono da cantieri, vengono prodotti presso impianti autorizzati alla gestione di rifiuti inerti, la cui attività è finalizzata alla produzione appunto degli aggregati inerti di recupero (ove per recupero va intesa la lavorazione finalizzata ad ottenere, per standard qualitativi, prodotti adatti al successivo utilizzo in opere civili, ovvero in secondo luogo per riempimenti, reinterri e colmatazioni). Il recepimento nazionale della direttiva 2008/98/CE, ovvero il D. Lgs. 152/2006, fa propria la “gerarchia sui rifiuti”: si tratta di scegliere la migliore opzione ambientale per il trattamento dei singoli rifiuti al fine di massimizzarne il recupero e ridurre lo smaltimento individuando, anche per singolo rifiuto, le maggiori opportunità qualitative e quantitative di recupero, fatte salve le garanzie ambientali ed il rispetto della conformità alle norme di qualità (a seconda dell'ambito di impiego). L'introduzione dell'aggregato inerte di recupero nell'elenco prezzi regionale opere pubbliche rientra pertanto tra le iniziative che le pubbliche amministrazioni, nell'esercizio delle rispettive competenze, mettono in campo per favorire il recupero dei rifiuti ed il successivo utilizzo dei nuovi prodotti.

Quanto proposto assume ad oggi un ruolo sempre più cogente anche alla luce delle nuove previsioni normative di cui al Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 11 ottobre 2017 (di aggiornamento dei precedenti decreti del 2017 e del 2015) “Criteri ambientali minimi (CAM) per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, la ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”, attuativo del Piano d'Azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione, ovvero PAN GPP (Piano d'Azione Nazionale sul Green Public Procurement) nonché dell'articolo 34 del D.Lgs. 50/2016 (obbligo di previsione nei bandi di gara).

Il presupposto di avvio è chiaramente la razionalizzazione dei consumi e degli acquisti da un punto di vista della sostenibilità ambientale, assicurando prestazioni ambientali al di sopra della media del settore. I materiali e le lavorazioni qui presentati si propongono dunque quali potenziali prodotti “green ” per evidenti ragioni connesse con la loro composizione naturale e/o ciclo produttivo eco sostenibile.

Al fine di facilitare l’attività delle stazioni appaltanti sono pertanto state introdotte nell’elenco prezzi regionale alcune voci che hanno lo scopo di individuare puntualmente gli aggregati inerti di recupero sia in relazione alla provenienza (da impianti idoneamente autorizzati e dotati di dichiarazione di prestazione e marcatura CE ai sensi del Reg. UE 305/2011) sia in relazione alle caratteristiche di idoneità prestazionale per il loro utilizzo nelle opere pubbliche. Tuttavia è doveroso ricordare che, alla luce delle previsioni normative su richiamate, l’eventuale scelta di tali prodotti nell’ambito del progetto non potrà da sola costituire soddisfacimento ai CAM richiesti in termini di requisiti prestazionali, prevedendo la norma la verifica prestazionale degli stessi attraverso idonee certificazioni di prodotto.”

Il prezzario della Regione Piemonte indica quindi la necessità, soprattutto per le stazioni appaltanti pubbliche di prevedere l’utilizzo degli aggregati riciclati in tutti quei casi sia tecnicamente possibile al fine di favorire quanto più possibile il recupero di materiali.

Per quanto attiene la conformità degli aggregati riciclati ai CAM si rimanda a quanto già detto nel § 8.

10. ESEMPI DI VOCI DI PREZZARIO PROPOSTE DA ANPAR

Nel seguito si riportano alcune voci di prezzo proposte da ANPAR nell'ambito di vari tavoli tecnici a livello regionale in Italia (proposte di voci di prezzo regionale).

Si ritiene di proporle con la finalità di fornire ai progettisti uno strumento di lavoro laddove non siano disponibili voci corrispondenti nei prezziari pubblicati.

Le proposte seguenti sono quelle attualmente elaborate da ANPAR nell'ambito dei propri tavoli tecnici operanti in materia; certamente non sono esaustive di tutte le casistiche possibili, ma costituiscono una proposta che si ritiene utile fornire.

10.1. Usi non legati degli aggregati riciclati

La filosofia della proposta ANPAR è basata sull'inserimento in unica voce degli aggregati naturali e di quelli artificiali e riciclati. Questa possibilità da un lato impedirebbe ai direttori dei lavori e ai progettisti di escludere "tout court" gli aggregati derivanti dalle attività di recupero (per non conoscenza tecnica degli stessi, pregiudizio, ecc), consentendo alle imprese di conferire materiali in cantiere esclusivamente su base prestazionale ed economica. E' di tutta evidenza che in potenza gli aggregati derivanti dal recupero possono essere (fatte salve limitazioni derivanti dall'assenza di impianti nelle vicinanze del sito di cantiere) un valido sostituto di quelli naturali per equivalenza di prestazioni e maggiore economicità.

La voce unica andrebbe comunque abbinata ad un doppio prezzo, il primo relativo al materiale costituito da aggregati naturali e il secondo relativo al materiale costituito da aggregati di recupero.

Va tuttavia evidenziato che questo approccio non sempre incontra il favore delle pubbliche amministrazioni responsabili della redazione dei prezziari pubblici, per una molteplicità di fattori, tra i quali ad esempio la struttura del prezzo che separa i materiali derivanti dal recupero da quelli derivanti da materie prime vergini. Pertanto una possibile alternativa sarebbe quella di inserire voci distinte per aggregati naturali e aggregati derivanti dal recupero (riciclati e artificiali).

La finalità di tutte le parti è comunque la stessa: ridurre il ricorso a materie prime vergini e favorire il recupero. Certamente gli approcci possono essere provati ed eventualmente cambiati nel tempo se si dimostrano poco efficaci.

DESCRIZIONE dell'ARTICOLO
<p>Formazione di colmate o rilevati non destinati a sostenere il corpo stradale con materiali idonei alla compattazione (compresi, in caso di recupero di terre e rocce da scavo, gli oneri per l'attuazione delle pratiche autorizzative e comunicazioni necessarie, per la caratterizzazione chimica e geotecnica dei materiali e la verifica dei valori limite di concentrazione in relazione alla destinazione) o con aggregati riciclati rispondenti alla caratteristiche di cui alla Tab.4a della norma UNI 11531-1 compresa la preparazione del piano di posa, il prelievo ed il trasporto dei materiali occorrenti entro 10 km di distanza dal cantiere, i necessari scarichi, la sistemazione delle scarpate, la profilatura delle banchine e dei cigli, la bagnatura, la pistonatura a strati di</p> <p>Esecuzione di rinterri con aggregati naturali, artificiali (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 3a della UNI 11531-1) ovvero con terre dei gruppi A1, A2-4 e A2-5, A3 con coefficiente di uniformità (D60/D10)>7 purché rispondente ai requisiti di cui al punto 4.1.4 della UNI 11531-1, con aggregati riciclati (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 4a della UNI 11531-1) provenienti da siti o impianti situati entro un raggio di 10 km dal sito di impiego. Compresa ogni fornitura, il carico, lo scarico ed il trasporto con qualsiasi mezzo, la bagnatura e la pistonatura a strati di altezza non superiore a cm 30.</p>
<p>Formazione del corpo del rilevato stradale secondo le sagome prescritte, con aggregati naturali, artificiali (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 3a della UNI 11531-1), con terre rispondenti ai requisiti di cui al punto 4.1.3 della UNI 11531-1 appartenenti ai gruppi A1, A3 se necessario confinati, A2-4, A2-5 e A4 con indice di gruppo 0 (potranno essere utilizzate, per la parte bassa del rilevato oltre i 2 m dal piano di posa della sovrastruttura stradale ed esclusivamente a seguito di specifico studio comprese verifiche sperimentali e campi prove, anche terre dei seguenti gruppi: A4 con indice di gruppo>0; A2-6 e A2-7 con indice di gruppo>0; A3 con confinamento laterale di almeno 1 m in materiale A1) o con con aggregati riciclati (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 4a della UNI 11531-1), compreso il compattamento a strati fino a raggiungere la densità prescritta; compreso l'eventuale umidimento; compresa la profilatura dei cigli, delle banchine e delle scarpate rivestite con terra vegetale; compresa ogni lavorazione ed onere per dare il rilevato compiuto a perfetta regola d'arte: - inclusa la fornitura.</p>
<p>Formazione del corpo di rilevati ferroviari o di strati di supercompattato con aggregati naturali, artificiali (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 3a della UNI 11531-1) ovvero con terre dei gruppi A1, A2-4 e A2-5, A2-6, A2-7, A3 rispondenti ai requisiti di cui al punto 4.1.5 della UNI 11531-1. Compresa la fornitura, acqua, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, compresa ogni fornitura, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte nelle Norme Tecniche,</p>
<p>Formazione di strato anticapillare con aggregati naturali, artificiali (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 3b della UNI 11531-1), con terre (rispondenti ai requisiti di cui al punto 4.1.2 della UNI 11531-1) o con aggregati riciclati (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 4b della UNI 11531-1), compreso il compattamento a strati fino a raggiungere la densità prescritta; compreso l'eventuale umidimento; compresa la profilatura dei cigli, delle banchine e delle scarpate; compresa ogni lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte: - inclusa la fornitura.</p>
<p>Formazione sottofondo stradale con aggregati naturali, artificiali (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 3a della UNI 11531-1), con terre dei gruppi A1, A2-4 e A2-5, A3 con coefficiente di uniformità (D60/D10)>7 purché rispondente ai requisiti di cui al punto 4.1.4 della UNI 11531-1 o con aggregati riciclati (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 4a della UNI 11531-1). Compresa fornitura, acqua, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, compresa ogni lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte nelle Norme Tecniche, misurata in opera dopo</p>
<p>Formazione di strato di fondazione stradale con aggregati naturali, artificiali (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 3b della UNI 11531-1) o con aggregati riciclati (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 4b della UNI 11531-1). Compresa la fornitura, acqua, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, compresa ogni lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte nelle Norme Tecniche, misurata in opera dopo costipamento.</p>
<p>Formazione di strato di base stradale con aggregati naturali, artificiali (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 3b della UNI 11531-1) o con aggregati riciclati (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 4b della UNI 11531-1). Compresa la fornitura, acqua, prove di laboratorio, lavorazione e costipamento dello strato con idonee macchine, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte nelle Norme Tecniche, misurata in opera dopo costipamento.</p>

Tabella 4: esempi di voci di prezzo per usi non legati degli aggregati riciclati proposte da ANPAR

10.2. Voci di prezzo conformi ai CAM

Nel seguito sono riportati esempi di voci proposte da ANPAR per forniture conformi ai CAM Edilizia (Tab. 11.2-1 e 11.2-2).

DESCRIZIONE dell'ARTICOLO
<p>Esecuzione di parete continua costituita da elementi in calcestruzzo in classe Rck 300 mediante scavo in terreni autosostenenti di granulometria fine o media (limi, limi sabbiosi, alluvioni fini poco cementate, etc.) sia in presenza che in assenza di acqua, compresa l'esecuzione di corree di guida, l'utilizzo di adeguate attrezzature di scavo, il carico e il trasporto a distanza fino a 5000 m del materiale di risulta (esclusi gli oneri di discarica). Nel prezzo sono compresi e compensati altri oneri quali: l'esecuzione di campioni, la demolizione della sommità della struttura, la rifinitura della faccia vista, la stuccatura e stilatura dei giunti con malta cementizia, la formazione di fori di drenaggio e quanto altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Per ogni mq di paratia finita, per profondità fino a 20 m, con elementi in cemento armato collegati fra di loro mediante incastri di tipo maschio/femmina. Gli elementi in calcestruzzo dovranno avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti, da dimostrare con le modalità indicate dal DM Ambiente 11 ottobre 2017.</p>
<p>Esecuzione di parete continua costituita da elementi in calcestruzzo in classe Rck 300 mediante scavo in terreni autosostenenti di granulometria fine o media (limi, limi sabbiosi, alluvioni fini poco cementate, etc.) sia in presenza che in assenza di acqua, compresa l'esecuzione di corree di guida, l'utilizzo di adeguate attrezzature di scavo, il carico e il trasporto a distanza fino a 5000 m del materiale di risulta (esclusi gli oneri di discarica). Nel prezzo sono compresi e compensati altri oneri quali: l'esecuzione di campioni, la demolizione della sommità della struttura, la rifinitura della faccia vista, la stuccatura e stilatura dei giunti con malta cementizia, la formazione di fori di drenaggio e quanto altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Per ogni mq di paratia finita, per profondità fino a 20 m. Gli elementi in calcestruzzo dovranno avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti, da dimostrare con le modalità indicate dal DM Ambiente 11 ottobre 2017.</p>
<p>Palo infisso del tipo prefabbricato in conglomerato cementizio armato a forma tronco-conica con resistenza caratteristica di almeno 500 kg/cm², confezionato con cemento di alta resistenza e con armatura metallica longitudinale e spirale in acciaio del tipo B450 C. Il palo sarà fornito e posto in opera completo di puntazza metallica e sarà infisso fino al rifiuto con maglio del peso non inferiore ad una volta e mezzo il peso proprio del palo; in terreni di qualsiasi natura e consistenza (terre, materiali sciolti o incoerenti, limi, alluvioni poco cementate) asciutti o bagnati. Sono altresì compresi i seguenti oneri: scapitozzatura della testa del palo in modo da scoprire le armature interne per il collegamento delle stesse alle armature delle strutture superiori, utilizzo dell'attrezzatura necessaria all'infissione, prove di carico e quant'altro necessario per dare il palo finito a perfetta regola d'arte. L'elemento in calcestruzzo dovrà avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti, da dimostrare con le modalità indicate dal DM Ambiente 11 ottobre 2017.</p>
<p>Pali trivellati di grande diametro eseguiti con fusto in calcestruzzo armato Rck 250, compresa la formazione del foro, la scapitozzatura delle teste, l'onere di eventuali sovrappessori di scavo e di calcestruzzo sia alla base che lungo il fusto del palo, le prove di carico, il carico e il trasporto a distanza fino a 5000 m del materiale di risulta (esclusi gli oneri di discarica), ed ogni eventuale altro onere per dare i pali completi in ogni loro parte con la sola esclusione del ferro di armatura e dell'eventuale controcamicia in lamierino, per ogni metro di palo fino alla profondità di 20 m in terreni autosostenenti con resistenza alla compressione superiore a 60 kg/cm². Il calcestruzzo utilizzato dovrà avere un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti), da dimostrare con le modalità indicate dal DM Ambiente 11 ottobre 2017.</p>
<p>Pali trivellati di grande diametro eseguiti con fusto in calcestruzzo armato Rck 300, compresa la formazione del foro, la scapitozzatura delle teste, l'onere di eventuali sovrappessori di scavo e di calcestruzzo sia alla base che lungo il fusto del palo, le prove di carico, il carico e il trasporto a distanza fino a 5000 m del materiale di risulta (esclusi gli oneri di discarica), ed ogni eventuale altro onere per dare i pali completi in ogni loro parte con la sola esclusione del ferro di armatura e dell'eventuale controcamicia in lamierino, per ogni metro di palo fino alla profondità di 20 m in terreni autosostenenti con resistenza alla compressione superiore a 60 kg/cm². Il calcestruzzo utilizzato dovrà avere un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti), da dimostrare con le modalità indicate dal DM Ambiente 11 ottobre 2017.</p>
<p>Pali trivellati di grande diametro eseguiti con fusto in calcestruzzo armato Rck 350, compresa la formazione del foro, la scapitozzatura delle teste, l'onere di eventuali sovrappessori di scavo e di calcestruzzo sia alla base che lungo il fusto del palo, le prove di carico, il carico e il trasporto a distanza fino a 5000 m del materiale di risulta (esclusi gli oneri di discarica), ed ogni eventuale altro onere per dare i pali completi in ogni loro parte con la sola esclusione del ferro di armatura e dell'eventuale controcamicia in lamierino, per ogni metro di palo fino alla profondità di 20 m in terreni autosostenenti con resistenza alla compressione superiore a 60 kg/cm². Il calcestruzzo utilizzato dovrà avere un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti), da dimostrare con le modalità indicate dal DM Ambiente 11 ottobre 2017.</p>

Tabella 5: esempi di voci di prezzo conformi ai CAM edilizia proposte da ANPAR

DESCRIZIONE dell'ARTICOLO
Fornitura e posa in opera di calcestruzzo per strutture non armate prodotto con un processo industrializzato. Classe di consistenza al getto S3, Dmax aggregati 32 mm; escluso ogni altro onere. Il calcestruzzo utilizzato dovrà avere un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (Inteso come somma delle singole componenti), da dimostrare con le modalità indicate dal DM Ambiente 11 ottobre 2017.
Fornitura e posa in opera di calcestruzzo preconfezionato per uso non strutturale alleggerito con polistirolo, in classe di consistenza S3. Il calcestruzzo utilizzato dovrà avere un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (Inteso come somma delle singole componenti), da dimostrare con le modalità indicate dal DM Ambiente 11 ottobre 2017.
Fornitura e posa in opera di calcestruzzo strutturale preconfezionato, conforme alla UNI EN 206-1, alleggerito con argilla espansa, in classe di consistenza S3. Il calcestruzzo utilizzato dovrà avere un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (Inteso come somma delle singole componenti), da dimostrare con le modalità indicate dal DM Ambiente 11 ottobre 2017.
Fornitura e posa in opera di calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture non precomprese di fondazione (plinti, cordoli, pali, travi, paratie, platee) e di muri interrati a contatto con terreni non aggressivi, Classe di esposizione ambientale XC1 e XC2 (UNI 11104), Classe di consistenza al getto S3, Dmax aggregati 32 mm; escluso ogni altro onere. Il calcestruzzo utilizzato dovrà avere un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (Inteso come somma delle singole componenti), da dimostrare con le modalità indicate dal DM Ambiente 11 ottobre 2017.
Fornitura e posa in opera di calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture non precomprese di fondazione (plinti, pali, travi, paratie, platee) e di muri interrati a contatto con terreni aggressivi contenenti solfati, con Classe di consistenza al getto S3, Dmax aggregati 32 mm; escluso ogni altro onere: in terreni debolmente aggressivi con un tenore di solfati compreso tra 2000 e 3000 mg/kg, in Classe di esposizione ambientale XA1 (UNI 11104). Il calcestruzzo utilizzato dovrà avere un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (Inteso come somma delle singole componenti), da dimostrare con le modalità indicate dal DM Ambiente 11 ottobre 2017.
Fornitura e posa in opera di calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture non precomprese di fondazione (plinti, pali, travi, paratie, platee) e di muri interrati ed impianti fognari a contatto con terreni e/o acque aggressivi contenenti solfati, con Classe di consistenza al getto S3, Dmax aggregati 32 mm; escluso ogni altro onere: in terreni mediamente aggressivi con un tenore di solfati compreso tra 3000 e 12000 mg/kg, in Classe di esposizione ambientale XA2 (UNI 11104), con cemento ARS ad alta resistenza ai solfati in accordo alla UNI 9156. Il calcestruzzo utilizzato dovrà avere un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (Inteso come somma delle singole componenti), da dimostrare con le modalità indicate dal DM Ambiente 11 ottobre 2017.

Tabella 6: esempi di voci di capitolato conformi ai CAM edilizia proposte da ANPAR

11. DISTRIBUZIONE DEGLI IMPIANTI DI RECUPERO E PRODUZIONE DI AGGREGATI RICICLATI IN REGIONE PIEMONTE

Nelle figure seguenti sono riportate alcune cartografie prodotte da ARPA Piemonte riportanti gli impianti che trattano rifiuti inerti e che producono aggregati riciclati definiti sulla base delle estrazioni dai MUD 2018 (provvisori).

Dai dati MUD (Fonte ARPA PIEMONTE), sono risultati operativi nel 2017 ben **364** impianti, riportati a livello comunale nella cartina "gestori inerti totali comuni"; **114** sono invece quelli che hanno presentato la scheda materiali denunciando la produzione di aggregati riciclati; una parte di questi è socia ANPAR.

Queste due tipologie sono riportate nella seconda cartina "gestori inerti schede materiali ANPAR".

Come è possibile osservare la presenza di impianti di recupero di rifiuti inerti e relativa produzione di aggregati riciclati a scala piemontese può definirsi capillare. Il mercato si è già pertanto strutturato in Piemonte in maniera quasi ottimale per recuperare i rifiuti inerti e vendere aggregati riciclati a km 0 o quasi. L'utilizzo degli stessi in quantità ancora non soddisfacenti (se paragonate alla produzione di rifiuti e alla vendita di inerti di cava) i stessi non trova pertanto ragioni legate al trasporto su lunghe distanze e ai costi relativi.

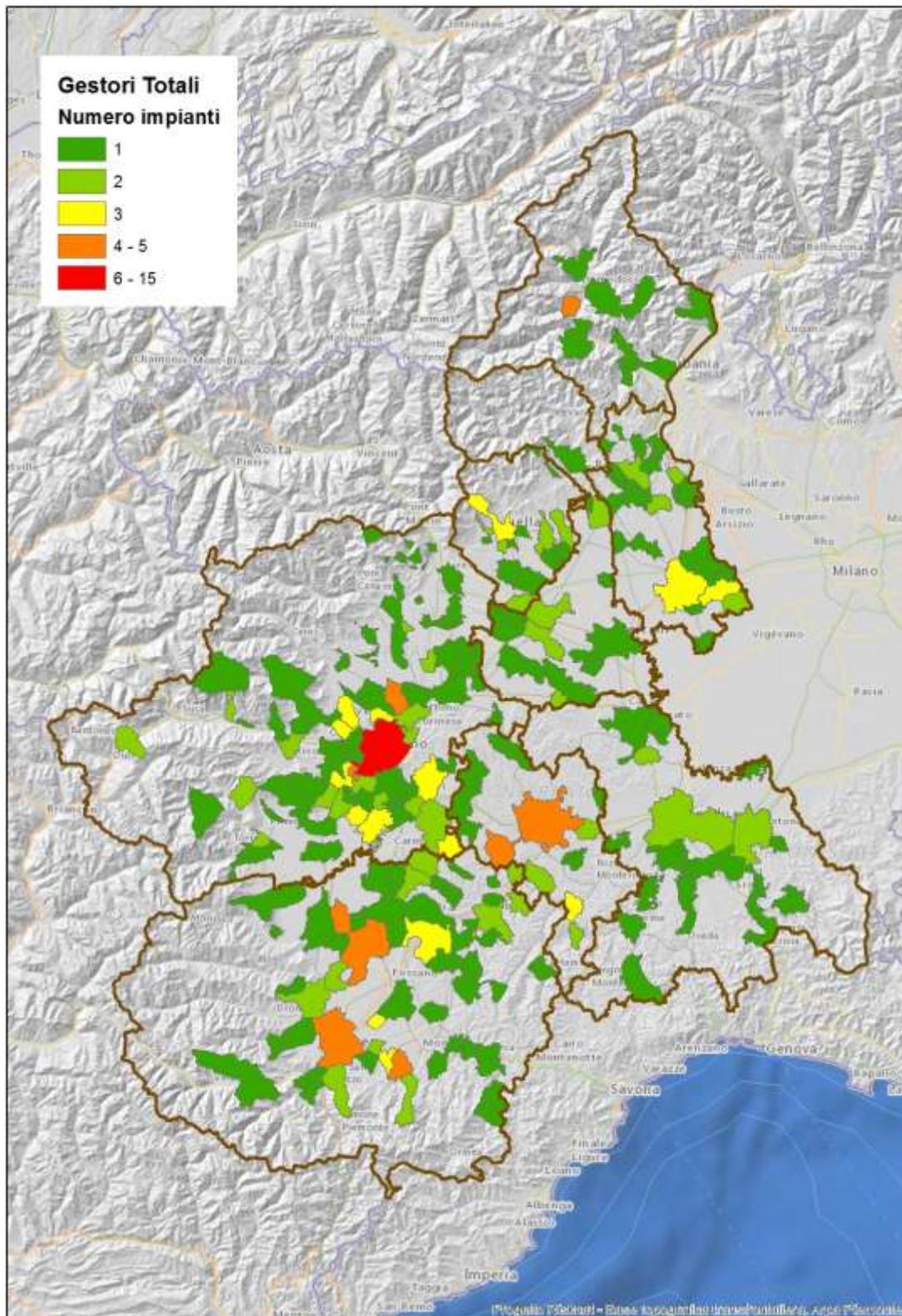


Figura 3: gestori inerti totali comuni. Fonte ARPA PIEMONTE

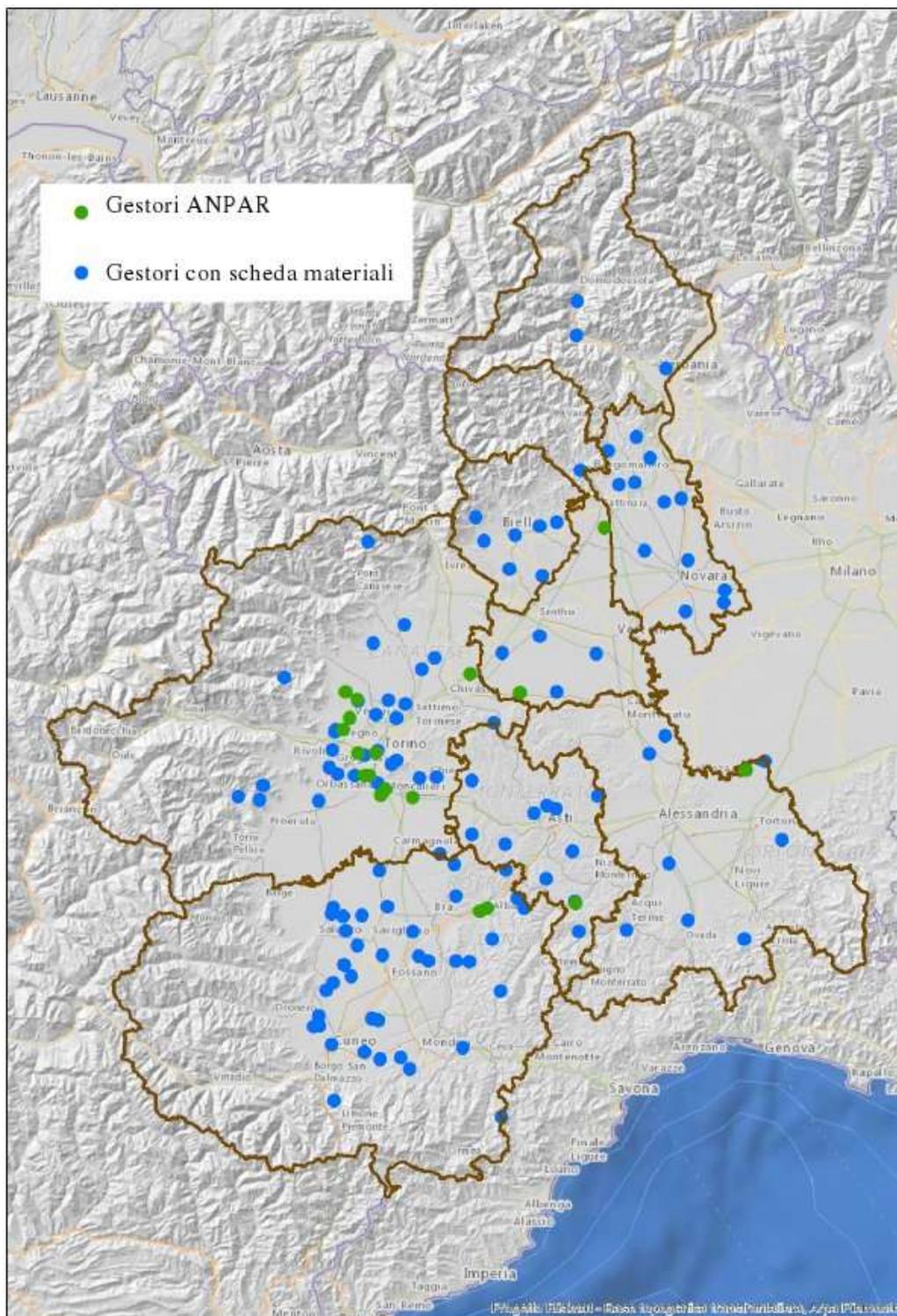


Figura 4: ubicazione impianti gestori inerti schede materiali ANPAR (ARPA Piemonte e ANPAR).



ANCE | PIEMONTE
VALLE D'AOSTA

