



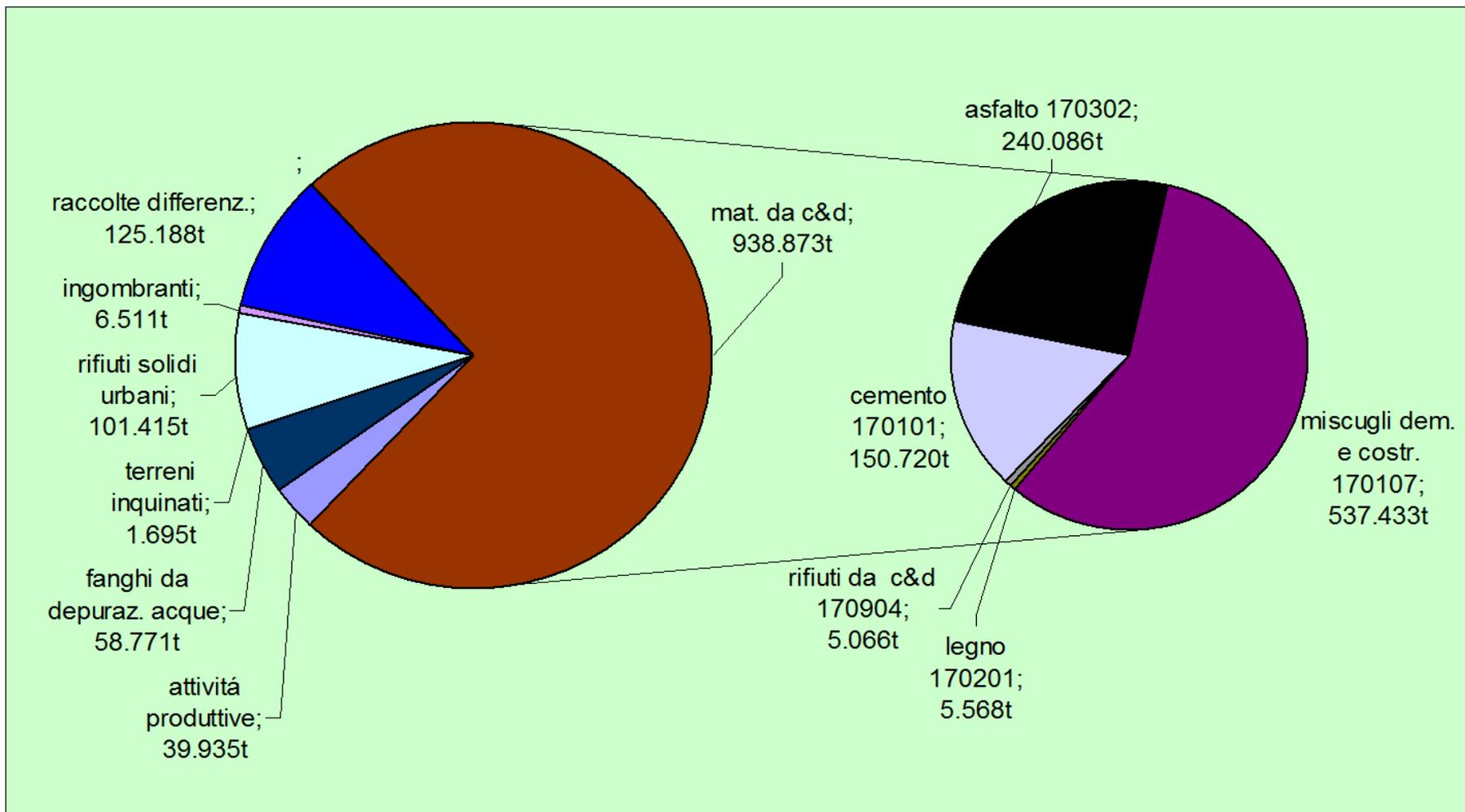
Le nuove linee guida dal punto di gestione dei rifiuti

22.09.2017

Giulio Angelucci



I rifiuti in Alto Adige



Storia dei rifiuti da demolizione

- 1993 Approvazione del programma per il recupero dei rifiuti da demolizione
- 1999 Approvazione delle linee guida per il recupero dei rifiuti da demolizione
- 2001 Approvazione delle linee guida per la demolizione selettiva
- 2013 Studio per il recupero dei rifiuti da demolizione provenienti da edifici ad alta efficienza energetica
- 2016 Approvazione dell'aggiornamento alle linee guida per il recupero dei rifiuti da demolizione
- 2017 Approvazione delle linee guida sulla qualità e utilizzo dei materiali edili riciclati



Com'era la gestione dei rifiuti da demolizione?



La situazione impiantistica

| BAURESTMASSEN 2016 (Angaben in tonnen) | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| ANLAGENBETREIBER | BETON 170101 | ZIEGEL 170102 | FLIESEN 170103 | ASPHALT 170302 | GEM. BRM. 170107 | HOLZ 170201 | EISEN/STAHL 170405 | BAUMÜLL 170904 | AUSHUB 170504 | SUMMEN |
| RC-ANLAGEN | | | | | | | | | | |
| WIESER - Sand in Taufers | 984,29 | | | 1.711,55 | 1.489,50 | | 278,65 | | | 4.463,99 |
| KOFLER & RECH - Olang | 244,74 | | | 11.741,35 | 78,32 | | | | | 12.064,41 |
| KOFLER & RECH - Bruneck | | | | 4.975,90 | | | | | | 4.975,90 |
| ERDBAU - Meran | 21.783,01 | 341,61 | | 13.067,85 | 136.101,20 | 2.604,85 | 194,54 | 2.121,99 | | 176.215,05 |
| ERDBAU - Naturns | 375,19 | 6,28 | | 989,14 | 2.185,66 | 103,87 | 9,61 | 104,18 | | 3.773,93 |
| MARX - Schlanders | 6.095,73 | | | 6.054,36 | 20.864,02 | | | | | 33.014,11 |
| WIPPTALERBAU - Vahrn+Gasteig | 20.654,00 | | | 35.560,00 | 50.697,00 | 622,20 | 76,34 | 643,65 | 491,00 | 108.744,19 |
| BETONEISACK - Sterzing | 2.551,44 | | | 701,00 | 11.701,33 | 53,68 | | 50,92 | 116,00 | 15.174,37 |
| DAL FARRA - Meran | 1.451,00 | | | 1.290,00 | 5.807,00 | 118,00 | | 97,00 | | 8.763,00 |
| RAUCHBAU - Nals | 2.581,12 | | | 11.980,02 | 46.567,47 | 58,86 | | 43,33 | 396,80 | 61.627,60 |
| P.R.A. - Bruneck | 8.837,17 | | | 7.257,80 | 45.491,03 | 1.957,61 | 156,66 | | | 63.700,27 |
| PRADER SAND - Prad am Stj. | 1.166,50 | | | 1.177,30 | 1.210,60 | | | | | 3.554,40 |
| MEDERLE SCHOTTER - Eppan | 14.237,20 | | | 11.681,86 | 47.220,54 | | | | 5.433,26 | 78.572,86 |
| PEER - Kurtatsch | 14.985,62 | 13,20 | 3,30 | 4.199,65 | 14.872,68 | | | | 7.950,00 | 42.024,45 |
| BITUMISARCO - Blumau | | | | 17.248,09 | | | | | | 17.248,09 |
| VENDRUSCOLO - Klausen | | | | 10.852,56 | | | | | | 10.852,56 |
| TRANSBAGGER - Sand in Taufers | 5.478,80 | | | 1.711,12 | 3.357,48 | 5,08 | 102,27 | | 1.100,00 | 11.754,75 |
| ORTLER - Prad am Stj. | 180,28 | | 229,04 | 363,32 | 16.838,50 | | | | | 17.611,14 |
| BETONEISACK - Klausen + Albeins | 12.433,88 | | | 8.509,64 | 66.915,53 | 472,20 | 81,71 | 443,36 | 742,43 | 89.598,75 |
| B.W.R. - Gais | 5.761,41 | | | 1.286,21 | 32.598,39 | 906,88 | 33,08 | 288,22 | 248,99 | 41.123,18 |
| E.B.R. - Welschnofen | 2.992,73 | | | 3.384,32 | 3.992,22 | 45,92 | 20,29 | 117,68 | 679,72 | 11.232,88 |
| KMS - Ulten | 1.951,18 | | | 2.699,45 | 3.135,60 | 58,92 | 28,96 | 73,94 | | 7.948,05 |
| IMPIANTI COLFOSCO - Abtei | 5.269,00 | | | 935,00 | 5.185,00 | | | | | 11.389,00 |
| KRÖSS - Sarntal | 2.287,81 | | | 999,31 | 4.223,99 | | | | | 7.511,11 |
| MUR - Mühlbach | 420,00 | | | | 1.149,00 | | | | | 1.569,00 |
| FISCHER&FISCHER - Partschins | 1.099,82 | | | 2.459,90 | 4.078,66 | 78,74 | 23,60 | 132,71 | | 7.873,43 |
| MAIR JOSEF - Prad am Stj. Asphalt | | | | 7.095,00 | | | | | | 7.095,00 |
| MAIR JOSEF - Prad am Stj. RC | 1.328,00 | | | 4.720,00 | 4.924,00 | | | | | 10.972,00 |
| SCHOTTERWERK LANA - Lana | 2.158,46 | | | | 2.592,08 | | | | | 4.750,54 |
| MAIR JOSEF - Schlanders | 3.106,00 | | | 8.631,00 | 6.124,00 | | | | | 17.861,00 |
| GARDENA RECYCLING - Pontives | 4.927,91 | | 195,08 | 4.973,09 | 17.979,86 | 335,18 | 0,37 | | 728,24 | 29.139,73 |
| UNTERHOFER - Ritten | 1.647,63 | | | 1.564,52 | 2.355,47 | | | | | 5.567,62 |
| ROTTENSTEINER - Ritten | 2.259,72 | 33,58 | | 4.346,47 | 2.275,72 | 46,00 | 23,44 | 22,98 | | 9.007,91 |
| GREGORBAU - Völs | 20.672,49 | 13,04 | 10,84 | 17.957,49 | 29.123,30 | 12,19 | 0,94 | 48,85 | 3.604,71 | 71.443,85 |
| GÖTSCH - Mölten | 179,40 | 50,60 | | 165,10 | 769,20 | | | | 171,00 | 1.335,30 |
| VARESCO - Auer | 473,95 | | | 11.922,51 | 100,00 | | | | | 12.496,46 |
| BRUNNER EGON - Kastelbell | | | | | 326,40 | 7,00 | | | | 333,40 |
| TSCHIGG - Andrian | 1.748,00 | | | 153,00 | 15.942,00 | | | | 921,00 | 18.764,00 |
| Oberosler sf - Bozen | 3.420,00 | | | 14.235,00 | | | | | 9.650,00 | 27.305,00 |
| Weger Josef - Ahrntal | 890,24 | | | 112,76 | 2.239,08 | 140,97 | | 80,80 | 3.300,00 | 6.763,85 |
| WOG - Tschengls | 3.530,75 | | | 375,70 | 4.597,61 | | | | | 8.504,06 |
| GUFLENER - St. Martin in Passeier | 5.504,44 | | | 3.055,84 | 8.560,73 | 149,22 | | 270,86 | | 17.541,09 |
| SUMME RC - ANLAGEN | 185.668,91 | 458,31 | 438,26 | 242.144,18 | 623.670,17 | 7.777,37 | 1.030,46 | 4.540,47 | 35.533,15 | 1.101.261,28 |
| BAUSCHUTTDEPONIE | | | | | | | | | | |
| SCOFA - Truden | | | | | 260,00 | | | | | |
| GESAMTMENGEN JA HR 2016 | 185.668,91 | 458,31 | 438,26 | 242.144,18 | 623.930,17 | 7.777,37 | 1.030,46 | 4.540,47 | 35.533,15 | 1.101.521,28 |
| GESAMTMENGE OHNE AUSHUB | 1.065.728,13 | | | | | | | | | |



Capacità autorizzate

| CER | autorizzate t/a | rifiuti C&D conferiti t nel 2015 | sfrutta-mento |
|--------------|--------------------|-------------------------------------|---------------|
| 17 01 01 | 329.000 | 159.640 | 49% |
| 17 01 02 | 32.800 | 660 | 2% |
| 17 01 03 | 19.242 | 410 | 2% |
| 17 01 07 | 836.515 | 549.650 | 66% |
| 17 02 01 | 14.760 | 6.800 | 46% |
| 17 03 02 | 513.515 | 280.550 | 55% |
| 17 04 05 | 8.350 | 630 | 8% |
| 17 05 04 | 99.950 | 65.710 | 66% |
| 17 09 04 | 25.560 | 4.570 | 18% |
| Somma | 1.879.692 | 1.068.620 | 57% |



La DGP 1030/2016 “Disposizione per il recupero dei resti di costruzione e per la qualità dei materiali edili riciclati”

- Indicazioni per il procedimento autorizzativo
- Indicazioni per cantieri e demolizioni
- Indicazioni per la selezione a valle
- Indicazioni per il reimpiego dei materiali edili riciclati



Indicazioni per il procedimento autorizzativo

- per demolizioni superiori a 2.500 m³ di vuoto per pieno, la corretta procedura di smontaggio deve essere specificata nella autorizzazione alla demolizione o nella concessione edilizia



Indicazioni per cantieri e demolizioni

| C A T E G O R I E D I A C C E T T A Z I O N E | | | | | |
|---|---|-----|--|-----|---|
| 1. | MATERIALE DI SCAVO | 2. | DEMOLIZIONI STRADALI | 3. | MATERIALI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE |
| 1.1 | Materiale di scavo pulito e sottofondi stradali senza leganti bituminosi e idraulici (delibera della Giunta provinciale 189/2009) | 2.1 | Sottofondi stradali, strati di binder e di usura con leganti bituminosi e idraulici (codice CER 170504 o 170302) | 3.1 | Materiale da costruzione e demolizione pulito, privo di impurità (codice CER 170101 cemento 170102 mattoni 170103 mattonelle e ceramica 170107 rifiuti misti di costruzioni e demolizioni) |
| 1.2 | Materiale di scavo non compatibile con la delibera della Giunta provinciale 189/2009 (codice CER 170504) | 2.2 | Manti d'asfalto o fresato (codice CER 170302) | 3.2 | Materiale da costruzione e demolizione con impurità fino al 10% vol. (codice CER 170101 cemento 170102 mattoni 170103 mattonelle e ceramica 170107 rifiuti misti di costruzioni e demolizioni) |
| | | 2.3 | Cemento (codice CER 170101) | 3.3 | Materiale da costruzione e demolizione con impurità fino al 20% vol. (codice CER 170101 cemento 170102 mattoni 170103 mattonelle e ceramica 170107 rifiuti misti di costruzioni e demolizioni) |
| | | 2.4 | Pietrisco per massicciate ferroviarie (codice CER 170508) | 3.4 | Materiale da costruzione e demolizione con impurità fino al 30% vol. (codice CER 170101 cemento 170102 mattoni 170103 mattonelle e ceramica 170107 rifiuti misti di costruzioni e demolizioni; 170904 rifiuti edili) |
| | | | | 3.5 | Materiale da costruzione e demolizione con impurità superiore al 30% vol. (codice CER 170101 cemento 170102 mattoni 170103 mattonelle e ceramica 170107 rifiuti misti di costruzioni e demolizioni; 170904 rifiuti edili) |



Indicazioni per la selezione a valle

RM

| Rc | Ru | Rb | Ra | Rg | FL (cm ³ /kg) | | X | | | Totale % |
|----|----|----|-------|------|--------------------------|------------------|-------|----------|-------|----------|
| | | | | | Flottante non inerte | Flottante inerte | Legna | Plastica | Ferro | |
| nd | nd | nd | 15,00 | 5,00 | 5,00 | 10,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | |

RB

| Rc | Ru | Rb | Ra | Rg | FL (cm ³ /kg) | | X | | | Totale % |
|-----|----|----|-------|------|--------------------------|------------------|-------|----------|-------|----------|
| | | | | | Flottante non inerte | Flottante inerte | Legna | Plastica | Ferro | |
| >60 | nd | nd | 15,00 | 5,00 | 5,00 | 10,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | |

RA

| Rc | Ru | Rb | Ra | Rg | FL (cm ³ /kg) | | X | | | Totale % |
|----|----|----|-----|------|--------------------------|------------------|-------|----------|-------|----------|
| | | | | | Flottante non inerte | Flottante inerte | Legna | Plastica | Ferro | |
| nd | nd | nd | >60 | 5,00 | 5,00 | 10,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | |



| PARAMETRI | Unità di misura | Valori limite per l'eluato | |
|--|-----------------|----------------------------|-------------|
| | | Lista 1 | Lista 2 |
| Colorazione, torbidezza, odore | | da indicare | da indicare |
| pH | | 5,5-12,0 | 5,5-12,0 |
| Conducibilità elettrica specifica | µS/cm | 1000 | 1000 |
| COD | mg/l | 125 | 125 |
| | | | |
| Nitrati | mg/l | 50 | 50 |
| Fluoruri | mg/l | 1,5 | 1,5 |
| Solfati | mg/l | 250 | 250 |
| Cloruri | mg/l | 200 | 200 |
| | | | |
| Arsenico | µg/l | 50 | 50 |
| Bario | µg/l | 1000 | 1000 |
| Berillio | µg/l | 10 | 10 |
| Cobalto | µg/l | 250 | 250 |
| Cadmio | µg/l | 5 | 5 |
| Cromo (totale) | µg/l | 50 | 50 |
| Vanadio | µg/l | 250 | 250 |
| Rame | µg/l | 50 | 50 |
| Mercurio | µg/l | 1 | 1 |
| Piombo | µg/l | 50 | 50 |
| Selenio | µg/l | 10 | 10 |
| Nichel | µg/l | 10 | 10 |
| Zinco | µg/l | 3000 | 3000 |
| Cianuri (totali) | µg/l | 50 | 50 |
| | | | |
| Σ dei 16 IPA, lista EPA * | µg/l | 10 | 50 |
| Oli minerali * | µg/l | 200 | 1.000 |
| Fenoli | µg/l | 15 | 100 |

Tabella 3: valori limite dell'eluato per materiali edili riciclati

* Per i parametri contrassegnati dall'asterisco è consigliata l'esecuzione di un test di eluzione separato, in contenitore di vetro, e la determinazione del parametro dovrebbe essere eseguita tramite estrazione del solo surnatante.



| Materiale edile riciclato | Tipo di esame | Frequenza dell'esame | Protocollo |
|---|--|--|---------------------|
| RB | eluato: Tab.3, lista 1 analisi: Tabella 2 | ogni 5.000 t (3.600 m ³), ma min. una volta/anno su ogni singola frazione ottenuta dal ciclo produttivo | rapporto sull'esame |
| RA per impiego sciolto | eluato: Tab.3, lista 2 analisi: Tabella 2 | ogni 5.000 t (3.600 m ³), ma min. una volta/anno su ogni singola frazione ottenuta dal ciclo produttivo | rapporto sull'esame |
| RA per impiego legato a caldo o a freddo | analisi: Tabella 2 | ogni 5.000 t (3.600 m ³), ma min. una volta/anno su ogni singola frazione ottenuta dal ciclo produttivo | rapporto sull'esame |
| RM (con al massimo 15% vol di conglomerato bituminoso) | eluato: Tab.3, lista 1 analisi: Tabella 2 | ogni 5.000 t (3.600 m ³), ma min. una volta/anno, su ogni singola frazione ottenuta dal ciclo produttivo. | rapporto sull'esame |



Indicazioni per il reimpiego dei materiali edili riciclati

- I materiali edili riciclati devono essere impiegati, in sostituzione dei materiali minerali naturali o dei materiali edili comuni, per la realizzazione di prodotti edili riciclati nel rispetto delle norme tecniche specifiche. Qui di seguito vengono elencati gli ambiti in cui, allo stato attuale della tecnica, l'utilizzo dei materiali edili riciclati risulta consentito.



| Applicazione | | | granulato d'asfalto | granulato di calcestruzzo | granulato misto |
|----------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------|---|
| civile non edile | | miglioramento sottofondo | | X | X |
| | | stabilizzazione terreno | | X | X |
| | | letto per tubazioni | | X | X |
| | | riempimento di scavi per condutture | | X | X |
| | | riempimenti e rinterri | | X | X |
| | | costruzione campi sportivi | | X | X |
| | | opere di protezione | | X | X |
| costruzioni stradali | strade con superficie sigillata | sottofondi stradali | X | X | X |
| | | strati portanti | X | X | X |
| | | strati binder (provenienti da impianti autorizzati ai sensi dell'art. 2 del d.p.p. n. 23/2012) | X | | |
| | | strati d'usura (provenienti da impianti autorizzati ai sensi dell'art. 2 del d.p.p. n. 23/2012) | X | | |
| | strade senza superficie sigillata | sottofondi per strade rurali ed aree di passaggio | | X | X |
| | | sottofondi per strade forestali | | X | X |
| | | inghiaiatore strade rurali escluse strade forestali e di alpeggio | | X | X |
| | | piste ciclabili | X sotto superfici sigillate | X | X come sottofondo stradale o per strati portanti |



| Applicazione | | granulato d'asfalto | granulato di calcestruzzo | granulato misto |
|------------------------------------|--|---------------------|---------------------------|-----------------|
| | letto per strati lastricati | | X | X |
| | barriera insonorizzante | | X | X |
| costruzione di discariche | sottofondi | X | X | |
| | strati di drenaggio | | X | X |
| | materiale di copertura | | X | X |
| | viabilità interna | X | X | X |
| industria materiali da costruzione | mattoni in calcestruzzo e pietre artificiali | | X | |
| opere edili | strato di compensazione | | X | X |
| | strato di drenaggio | | X | X |
| | calcestruzzo e magrone per fondazioni | | X | |
| | inerti per massetti e pavimenti | | X | |



L'asfalto

- Il materiale eccedente dalla lavorazione di granulometria fino ai 30 mm potrà essere recuperato in casi eccezionali, previo nulla osta dell' Agenzia provinciale per l'ambiente, per riempimenti di cave.
- La definizione “cessazione della qualifica di rifiuto” per granulato d'asfalto potrà essere applicata solo dopo il rilascio dell'autorizzazione al trattamento ai sensi dell'art. 2 del decreto del Presidente della Provincia n. 23/2012, in caso di lavorazione presso l'impianto, o dell'art. 25 della legge provinciale n. 4/2006, e successive modifiche, in caso di recupero diretto . L'utilizzo del materiale è comunque limitato ai seguenti campi d'impiego:
 - produzione di asfalto lavorato a caldo o a freddo (vedi direttive tecniche della Provincia autonoma di Bolzano per pavimentazioni bituminose);
 - realizzazione di sottofondi stradali sotto superfici sigillate;
 - come componente di granulati misti nella misura massima del 15% (vedi anche punto 2.2. *compatibilità ambientale*).





ifeu-
Institut für Energie-
und Umweltforschung
Heidelberg GmbH



Recupero dei materiali di demolizione di CaseClima

su incarico della
Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige
Rip. 29 – Agenzia per l'ambiente



| TIPO DI COSTRUZIONE | | Campione | Sondaggio esperti |
|-------------------------|---------------------------------------|----------|-------------------|
| costruzione pesante | | 5% | <5% |
| costruzione leggera | | 18% | 5% |
| costruzione semipesante | monolitica | 10% | |
| | sist. termois. a cappotto (laterizio) | 61% | 80-90% |
| | con legno | 5% | |



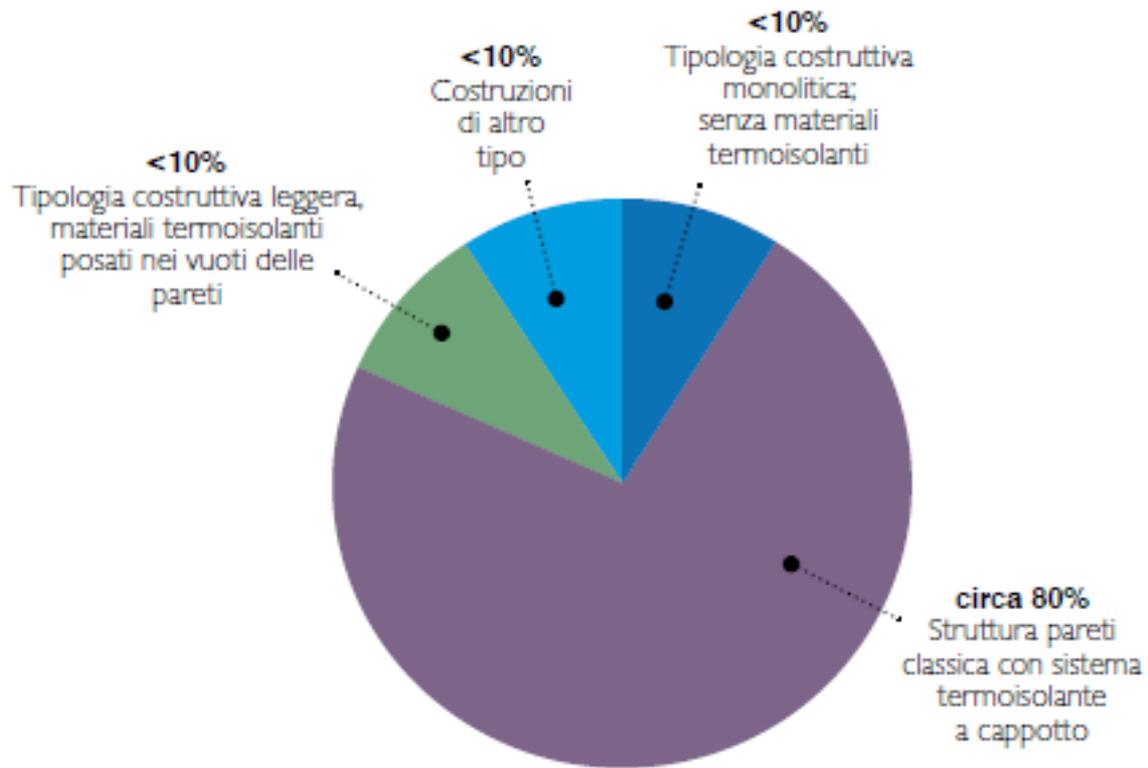


Fig. I
 Tipologie costruttive tipiche - Stima

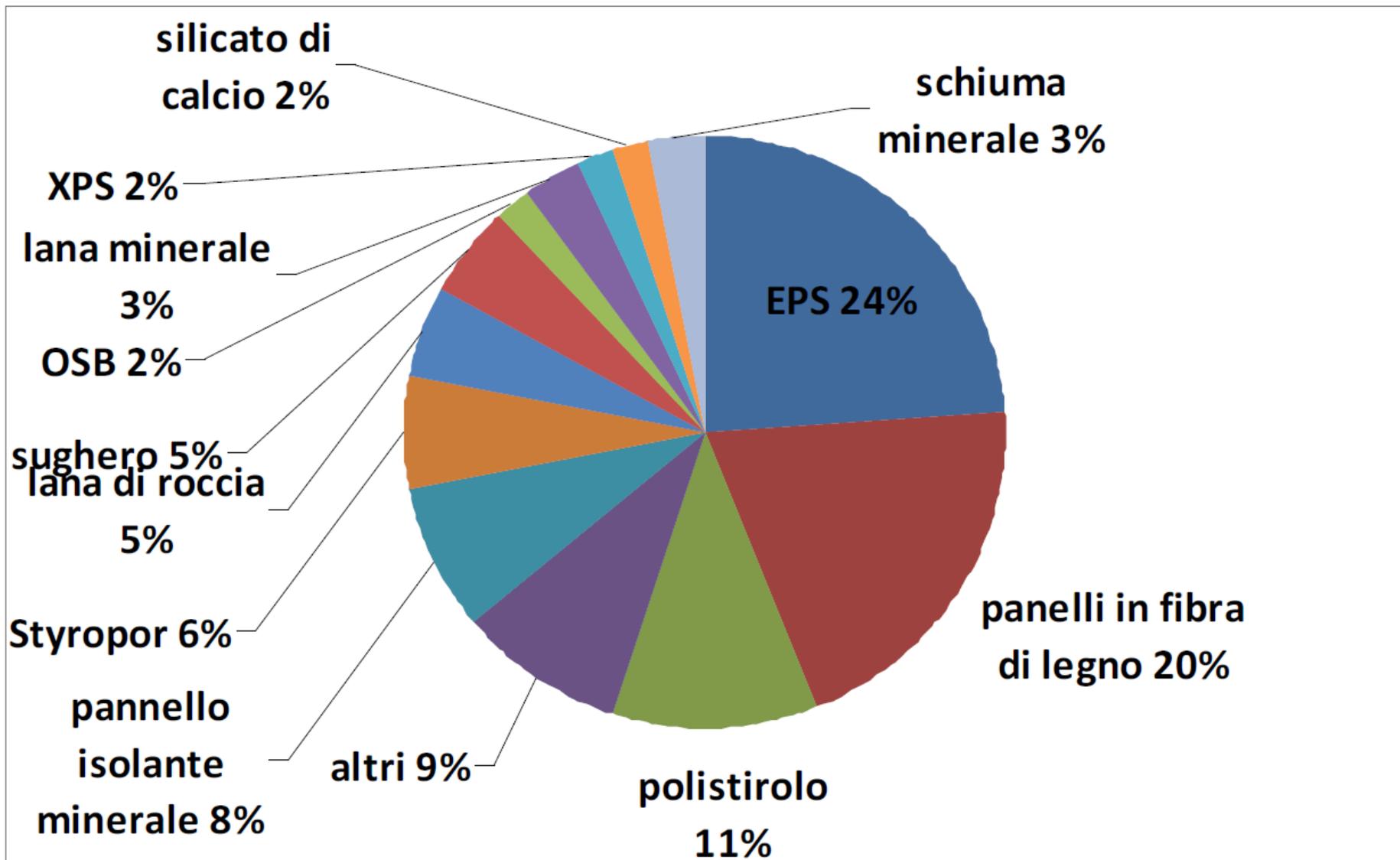
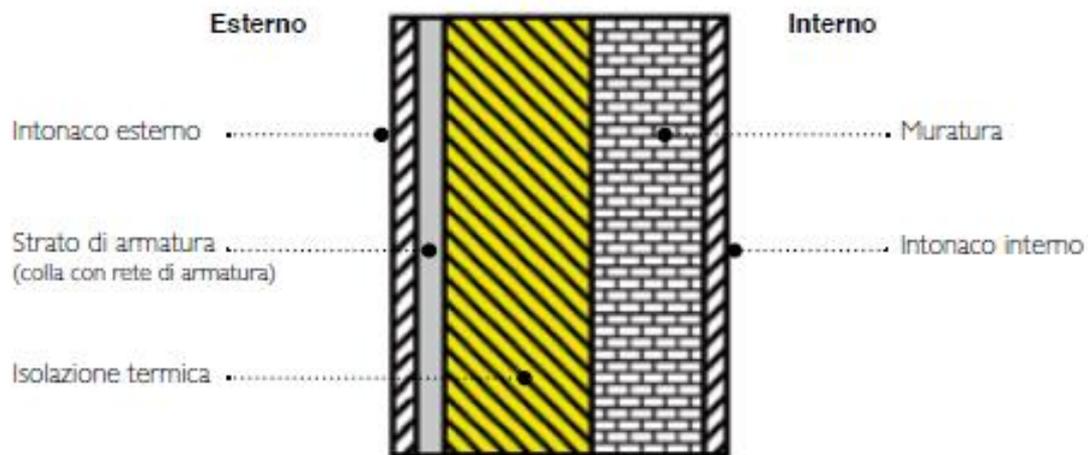


Fig.3: Materiali termoisolanti impiegati per isolamento di pareti esterne (rilevazione a campione)

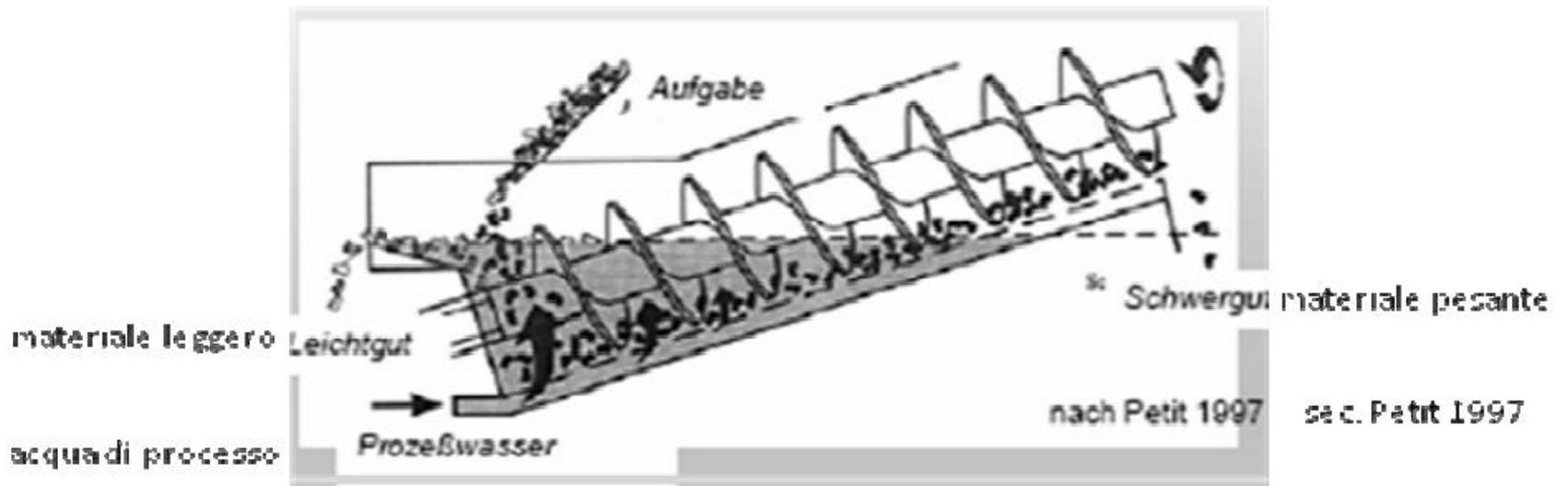


Fig. 4
Mattoni porizzati posti in opera





Alimentazione





Conclusioni

- In fase di progettazione dell'edificio va considerata la relativa demolizione.
- Omogeneità dei materiali ideale per il recupero
- I materiali compositi sono di difficile recupero
- Sistema costruttivo monolitico come economia circolare è la soluzione migliore (meglio con mattoni forati che con mattoni ad alta porosità)
- Risultati soddisfacenti con sistemi termoisolanti a cappotto (separabili in cantiere)



Conclusioni

- Nel caso in cui le pareti prefabbricate siano riempite con isolanti minerali lo smontaggio potrebbe essere complicato
- Il recupero di mattoni compositi è allo stato attuale scarsamente efficiente
- È suggeribile l'introduzione di una scheda tecnica dell'edificio

