



**Politecnico
di Torino**

POLITECNICO DI TORINO

Laurea in Design e Comunicazione Visiva
A.a. 2020/2021
Sessione di Laurea di Dicembre 2021

Il viaggio della losa

Strategie di utilizzo post-consumo della pietra
di Luserna per la valorizzazione del territorio

Relatori
Riccardo Vicentini
Amina Pereno

Candidati
Arianna Panarelli
Tommaso Russo

INDICE

1

Premessa

4

2

Introduzione

6

3

La pietra di Luserna

8

3.1. Valore storico

9

3.2. Luoghi di estrazione

10

3.3. Lavorazioni

10

3.4. Formati

11

3.4.1. Ambiti di utilizzo

11

4

Valore sociale, economico e ambientale della pietra di Luserna

14

4.1 3P della sostenibilità

15

4.1.1 Sostenibilità ambientale

15

4.1.2 Sostenibilità sociale

16

4.1.3 Sostenibilità economica

16

4.2 Economia circolare in ambito edilizio

17

4.3 Paradigma tecnologico

18

5

Casi studio

5.1. Casi studio pre-consumo	21
5.2. Casi studio post-consumo	34
5.3. Analisi comparativa	41
5.3.1. Confronto rispetto al materiale	42
5.3.2. Confronto rispetto la riconoscibilità	43
5.3.3. Confronto rispetto l'associazione materica	44
5.3.4. Confronto rispetto le lavorazioni	45
5.3.5. Confronto rispetto al formato	46
5.3.6. Confronto rispetto all'ambito di utilizzo	47

6

La losa

6.1. Caratteristiche fisiche	49
6.2. Deterioramento	50
6.3. Caratteristiche post-consumo	51

7

Progetto

7.1. Analisi del territorio	53
7.1.1. Ambito della bassa montagna	55
7.2. Ambito di utilizzo	56
7.2.1. Concept	56
7.2.2. Linee guida	56
7.2.3. Analisi preliminare	57
7.2.4. Rappresentazioni tecniche	60
7.2.5. Render e foto inserimenti	68

8

Bibliografia e sitografia

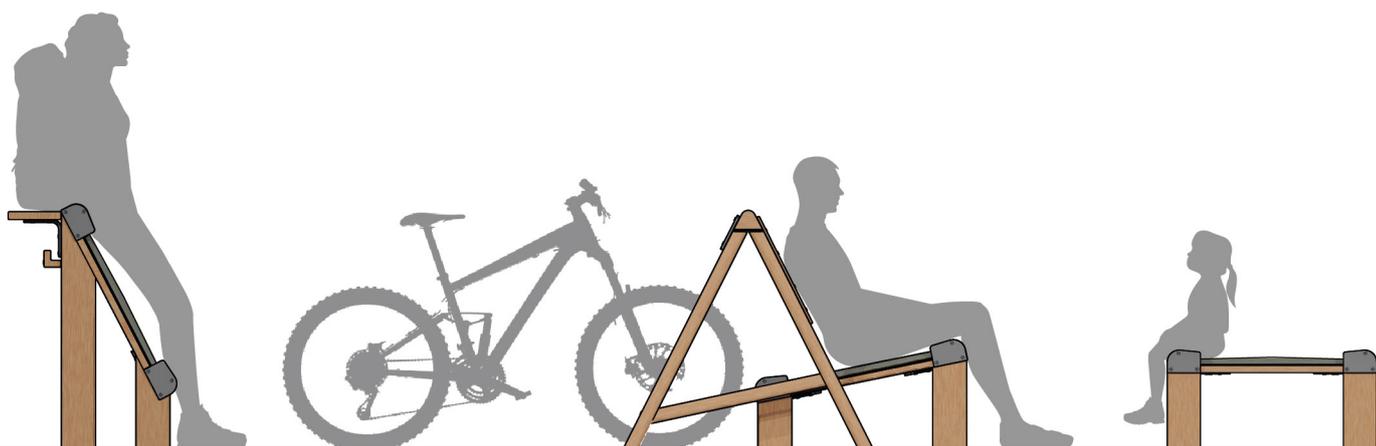
78

1 Premessa

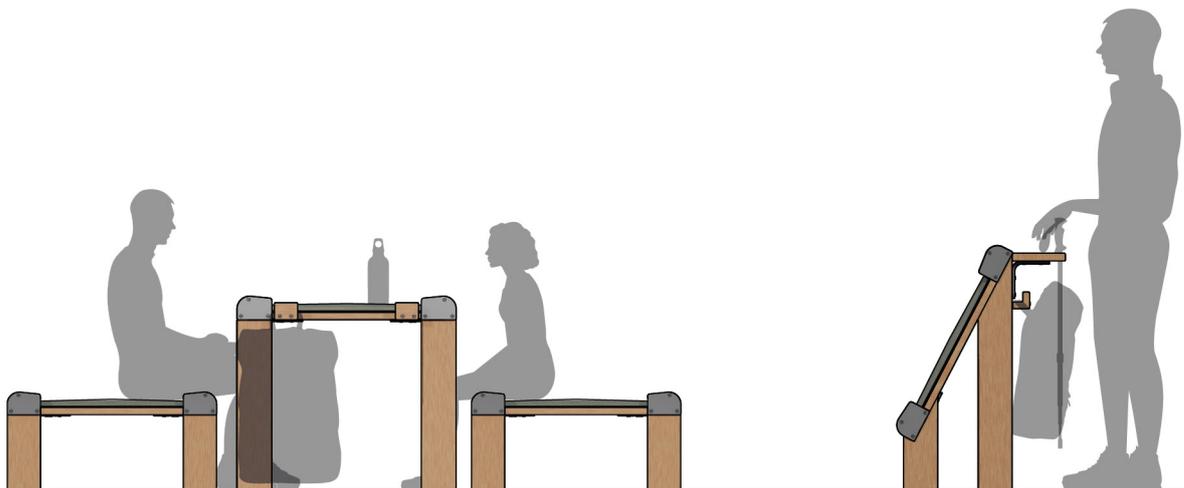
La pietra di Luserna rappresenta da sempre un elemento strutturale, in senso sia letterale sia figurato, alla base della cultura piemontese. Estratta nelle Alpi Cozie, questa tipologia di pietra è arrivata ad essere utilizzata in tutto il mondo, da New York ad Abu Dhabi passando per Torino e Tokio. Uno degli utilizzi maggiormente diffusi, e storicamente più rilevanti, motore di questa ricerca, è la losa sfruttata per la copertura dei tetti. L'obiettivo della ricerca preliminare e del progetto derivante è il riutilizzo post-consumo di questo specifico formato che si presenta privo di fori e di dimensioni standard. Tali caratteristiche permettono la progettazione di supporti adatti all'integrazione con il più vasto numero di lose possibili.



2 Introduzione



Il progetto “Il viaggio della losa” è volto alla valorizzazione della pietra di Luserna post-consumo sfruttando le sue caratteristiche fisiche ed evitando lo stoccaggio in discarica a cui è solitamente destinata. La pietra di Luserna , nel formato di losa, viene riutilizzata per la produzione di elementi di arredo urbano posizionati nei territori della bassa montagna. Lo scopo del progetto non è meramente legato al riutilizzo del materiale ma è anche un modo per riportare la pietra in un ambiente naturale nei territori in cui è stata estratta e l' uomo a visitare la bassa montagna. Per questo progetto si è svolta una analisi storico culturale del materiale, analizzandone poi il valore sociale, economico e ambientale grazie al paradigma delle 3P teorizzato da John Elkington schematizzandone poi il mercato diviso tra supply side e demand side. Per comprendere al meglio i metodi di lavorazione e riutilizzo pre e post-consumo dei materiali lapidei è stata fatta una ricerca comprendente venti casi studio inseriti in un database per poterne effettuare un confronto mirato al riutilizzo del materiale post-consumo in ambiti poco esplorati.



3 La pietra di Luserna

3.1. Valore storico

La pietra di Luserna è un materiale lapideo metamorfico ricavato da alcune cave nelle alpi piemontesi. Le prime testimonianze di estrazioni della pietra risalgono al 1600, periodo in cui si iniziò ad adoperarla in ambito edilizio; fin da subito, infatti, fu chiaro quanto questa particolare qualità di pietra fosse adatta a essere utilizzata per elementi strutturali grazie alla facile estrazione e al taglio regolare dato dalla conformazione fisica a “fogli”.

Durante i secoli successivi la pietra di Luserna venne utilizzata dalla società piemontese non solo come elemento strutturale ma anche come materiale nobilitante nelle architetture in cui veniva inserita. Esempi noti di questa tendenza sono la reggia di Venaria (1658), il castello reale di Racconigi (1753) e il palazzo reale di Torino (1656) dove le pietre vennero utilizzate per la pavimentazione esterna, la mole Antonelliana (1889) in cui si può apprezzare la copertura a lose.



Figura 3.1 - Mole Antonelliana - 2012

La pietra è stata inoltre utilizzata per la realizzazione dei modiglioni dei balconi di numerosi palazzi e residenze nobiliari.

A partire dalla seconda metà del '900 le nuove tecniche di taglio e di estrazione hanno permesso alla pietra di ottenere una diffusione sempre più ampia a livello sia nazionale sia internazionale arrivando a essere utilizzata nella pavimentazione del museo del Louvre di Abu Dhabi.

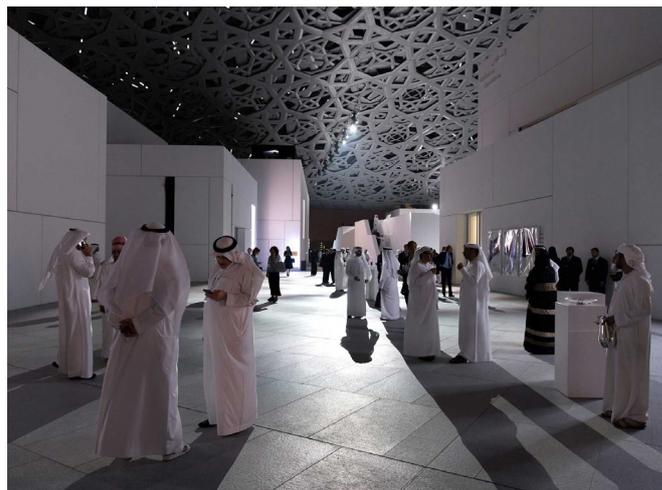


Figura 3.2 - pavimentazione in pietra di Luserna Museo del Louvre di Abu Dhabi - 2017

3.2. Luoghi di estrazione

La pietra di Luserna viene estratta in cave situate nelle Prealpi Cozie all'interno di quattro comuni: Luserna San Giovanni, Bagnolo Piemonte, Barge e Rorà tra le provincie di Torino e Cuneo. Dalle cave, circa un centinaio e di piccole dimensioni, vengono estratte qualità di pietra leggermente diverse per conformazione fisica ma soprattutto per colore; sono infatti presenti quattro colorazioni principali della pietra che variano in base alla quantità presente al loro interno di altri elementi (come ferro, rame, feldspato, quarzo e mica verde).



Figura 3.3 - cava Bricco Monti, Luserna San Giovanni (TO) 2018

Le colorazioni sopracitate sono:
grigio misto: caratterizzata dalla classica colorazione grigia con alcune venature dorate, chiamata così vista la compresenza di molti elementi.
grigio scelto: presenta un grigio compatto senza venature marcate di colore.
blu: caratterizzata da una base grigia e da alcune venature blu-verdi date dalla presenza della mica.
dorè: presenta una base grigia e alcune venature gialle paglierino date dalla presenza di quarzo.

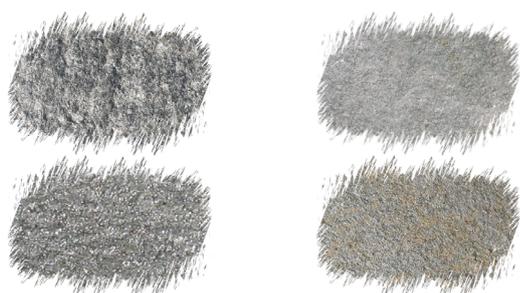


Figura 3.4 - varianti cromatiche in ordine: grigio misto, grigio scelto, blu, dorè

Grazie alla limitata zona di estrazione, la filiera legata alla pietra di Luserna è sempre stata uno dei motori economici principali per la popolazione locale. Nel corso del tempo si sono sviluppate numerose aziende, soprattutto a conduzione familiare, che si sono specializzate nel taglio, nel trasporto, nella trasformazione e nella posa dei diversi formati di pietra. Questo indotto economico ha portato anche alla nascita di flussi di immigrazione di scalpellini specializzati provenienti dalla Sardegna negli anni 70/80 e dalla Cina a partire dagli anni 2000, portando Barge e Bagnolo Piemonte ad essere i due comuni con la maggior percentuale di cittadini cinesi d'Europa.



Figura 3.5 - Festa dei Cvatori, Bagnolo Piemonte, 1950 circa

3.3. Lavorazioni

Tradizionalmente la lavorazione più adatta e utilizzata per la produzione di manufatti in pietra di Luserna è la scalpellatura. Questa tecnica consiste nell'asportazione di parte di materiale tramite uno scalpello e un martello che, se utilizzati a favore di venatura, permettono di effettuare un lavoro preciso ed esteticamente apprezzabile. Ad oggi la maggior parte dei prodotti in pietra di Luserna viene tagliata con seghe diamantate, processo che riduce al minimo lo scarto, amplia la gamma di soluzioni adottabili ma dona alla pietra un aspetto poco rurale e impersonale. Per ovviare a questa problematica il mercato ha iniziato a sottoporre la pietra a dei trattamenti superficiali secondari per poterla adattare al più ampio ventaglio di ambiti possibile.

Tra queste lavorazioni troviamo:

- fiammatura: processo attuato mediante una fiamma che viene passata sulla superficie della pietra per conferirle un aspetto più naturale. I silicati, una volta riscaldati, ottengono un caratteristico aspetto vetroso donando anche una sensazione di ruvidità al tatto.



Figura 3.6 - Fiammatura di materiale granitico

- bocciatura: processo finalizzato alla creazione di una superficie ruvida della pietra. A differenza della fiammatura si tratta di un processo meccanico attuato tramite un martello con una serie di punte chiamato, appunto, bocciarda.

- sabbiatura: Processo finalizzato alla creazione di una superficie ruvida tramite un getto di sabbia ad alta pressione andando inoltre a pulire la superficie della pietra. Rispetto a i processi precedentemente citati è più invasivo andando a diminuire lo spessore del materiale lapideo.



Figura 3.7 - Differenza tra un materiale lapideo rifinito con levigatura (sopra) e sabbiatura (sotto)

- riquadratura: processo necessario per la creazione di elementi in pietra con bordi precisi; grazie alle macchine a controllo numerico si riesce ad arrivare a uno spigolo vivo pressoché perfetto.

la lucidatura: processo tramite il quale si ottiene una superficie liscia e lucida della pietra.

- levigatura: processo comparabile con la lucidatura per il risultato tattile finale (liscio) ma non per quello visivo, la levigatura, infatti, dona alla pietra un aspetto più opaco, caratteristica che ne permette l'utilizzo in esterno.

3.4. Formati

Date le sue caratteristiche fisiche la pietra di Luserna viene usata in diversi modi ma si presenta principalmente sotto forma di cubi, lastre squadrate, tppure (lastre irregolari a spacco naturale), tutti questi formati si trovano sia con una superficie ruvida sia con una superficie levigata.



Figura 3.8 - Lastre in pietra di Luserna per pavimentazioni

3.4.1. Ambiti di utilizzo

La pietra di Luserna è sempre stata utilizzata principalmente in ambito edilizio, in particolare nella pavimentazione urbana (piazza Castello a Torino), per i marciapiedi, nelle scalinate, come lose per i tetti e come copertura di edifici (Mole Antonelliana).



Figura 3.9 - Pavimentazione in pietra di Luserna Piazza Castello, Torino

Recentemente si è visto utilizzare la pietra anche in ambito artistico e scultoreo. Più nello specifico i principali formati (e i relativi utilizzi) sono:

- Lose in pietra di Luserna: Diffuse principalmente nel sud della Francia e nel nord-ovest dell'Italia le lose in pietra rappresentano un'importante testimonianza storica del territorio. I vantaggi principali nell'utilizzo di questo materiale sono: l'ampia reperibilità della materia prima, la resistenza a basse temperature e all'usura. In alcune zone del Piemonte la posa di lose sui tetti è soggetta a vincolo paesaggistico imponendone l'utilizzo in ambito edilizio. Vista la loro ampia diffusione e la quasi assenza di scarti di produzione le lose sono estremamente presenti nel mercato della pietra di Luserna. Esse sono inoltre particolarmente adatte a un riutilizzo a fine vita dato il sistema di fissaggio sui tetti: non vengono infatti avvitate o inchiodate ma nella maggior parte dei casi sono semplicemente appoggiate sulla struttura in legno tramite dei ganci in metallo.



Figura 3.11 - Sampietrini - 2021



Figura 3.10 - tetto con copertura in lose - 2021

- Pavimentazione in pietra di Luserna: Per la pavimentazione d'interni vengono utilizzate lastre più pregiate e regolari di solito con venature di quarzo più evidenti. Le dimensioni delle lastre sono più grandi e subiscono più trattamenti (come la fiammatura) per essere adatte a un utilizzo interno. La posa può avvenire in due modi: a scacchiera con lastre tutte delle stesse dimensioni o a mosaico in cui vengono utilizzate lastre di dimensioni diverse (quest'ultima soluzione è più economica)

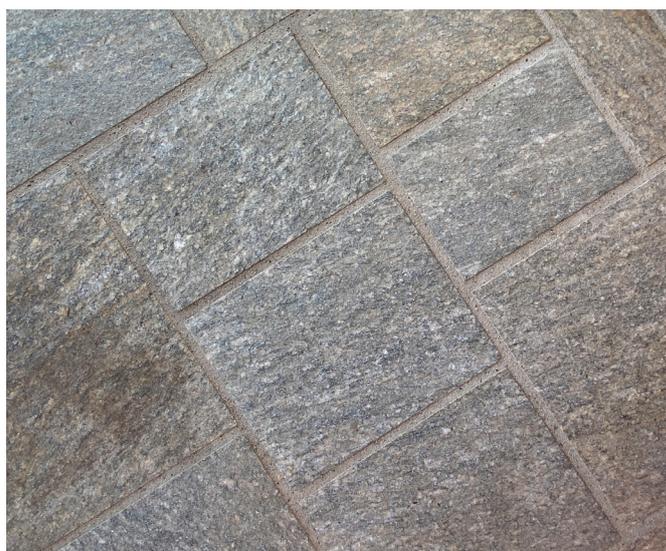


Figura 3.12 - Pavimentazione da esterno non trattata - 2021

- Sampietrini in pietra di Luserna: Utilizzate sia nella per la pavimentazione del suolo pubblico sia per utilizzi privati, i cubetti in pietra di Luserna rappresentano una parte importante della della produzione per le aziende locali. L'utilizzo di tagli più piccoli infatti permette di ridurre al minimo gli sprechi di produzione e visto l'utilizzo di questa pavimentazione (principalmente carrabile) non necessitano di grandi lavorazioni oltre al taglio.

- Muri a secco in pietra di Luserna: La pietra di Luserna si utilizza nei muri a secco per il semplice motivo che i suoi piani lineari, lisci sotto e sopra, facilitano notevolmente le attività. Ciò si traduce in un costo notevolmente ridotto per realizzare muri a secco in pietra e per la posa in opera delle pietre. Grazie ad una certa maestria nella posa è possibile ottenere muri e pareti belle ed eleganti per esterni. Gli utilizzi sono prevalentemente di due tipi: il primo, andando a creare un vero e proprio muro a secco senza l'utilizzo di cemento per il fissaggio. I sassi hanno altezze, lunghezze e spessori di tutte le misure. L'unica limitazione è data dal peso per la loro posa, dovendoli costruire a mano. E' necessario inoltre creare almeno due file parallele per incastrare le pietre una sull'altra in modo da creare stabilità alla costruzione.



Figura 3.14 - Steli d'autore, Riccardo Cordero, Roero - 2017

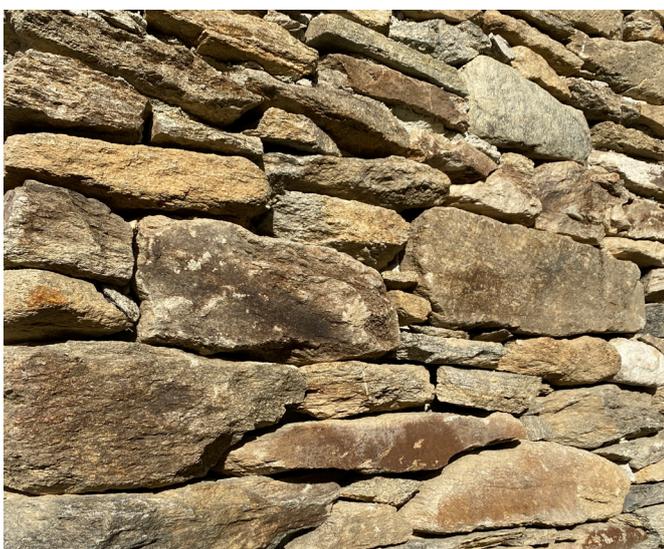


Figura 3.13 - Muro a secco - 2021

- Sculture in pietra di Luserna: La possibilità di taglio e di scalpellatura rende la pietra di Luserna adatta anche a lavori di scultura. Un tempo venivano realizzate a mano opere adatte all'arredamento per esterni come fontane o cisterne per acqua partendo da un cubo di pietra e procedendo alla sottrazione di materiale. Oggi grazie alle macchine a controllo numerico è possibile realizzare opere fino a quel momento impensabili andando a tagliare la pietra anche non nel senso delle venature grazie a lastre dalla punta diamantata

- Arte sacra: Un altro campo di applicazione molto presente è l'arte sacra e funeraria. La realizzazione di tombe in pietra di Luserna è particolarmente apprezzata per il senso di stabilità e sicurezza che dona all'opera e le lavorazioni applicabili permettono una vasta gamma di scelta nello stile finale.



Figura 3.15 - Lapide in pietra di Luserna, Piemonte Ciampi marmi - 2019

4 Valore sociale, economico e ambientale della pietra di Luserna

4.1. 3P della sostenibilità

Il paradigma delle tre P è stato teorizzato nel 1994 da John Elkington ed ha alla base il concetto della sostenibilità di un'impresa.

Quest'ultima, per essere definita "sostenibile", deve bilanciare tre variabili:

- Planet, che rappresenta la dimensione ambientale;
- People, che riguarda la dimensione sociale;
- Profit, che rappresenta la dimensione economico-finanziaria.



Le tre variabili devono essere perfettamente bilanciate per fare in modo che l'impresa possa essere considerata sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

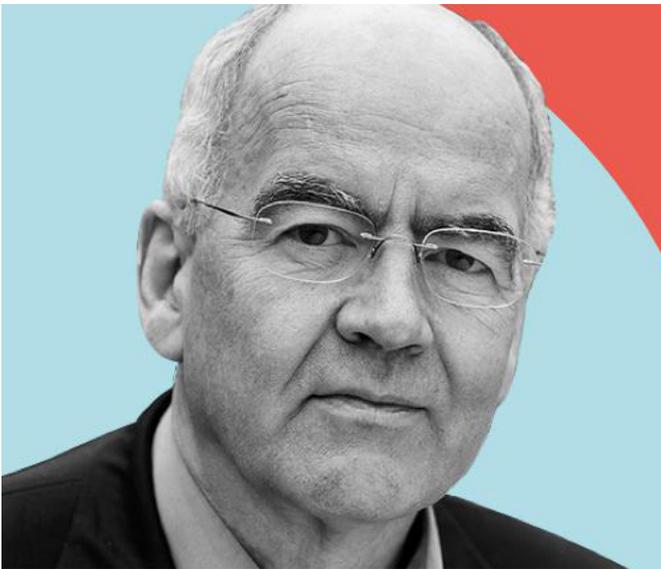


Figura 4.1 - John Elkington teorizzatore del paradigma delle 3P

Di seguito vengono analizzate le tre variabili sopraccitate nell'ambito dell'economia circolare legata alla produzione della pietra di Luserna.

Sono state prese in considerazione tutte le fasi di vita del prodotto: estrazione, lavorazione, finitura, trasporto, installazione e fine vita, con lo specifico obiettivo di delineare un contesto sociale economico e ambientale il più completo possibile.

4.1.1. Sostenibilità ambientale



Consumo di acqua

Una delle principali fonti di inquinamento nell'ambito dell'estrazione della pietra è il consumo d'acqua necessario, durante l'estrazione nelle cave, per il raffreddamento dei macchinari utilizzati. Solo in Piemonte nel 2016 sono stati necessari 2.553.120 mq di acqua nelle 419 cave presenti sul territorio. Questo dato è in aumento e rappresenta un punto cardine su cui investire per rendere più sostenibile il processo di estrazione.

Impatto paesaggistico

L'attività estrattiva ha da sempre rappresentato un grave problema per gli ecosistemi in cui avviene. Si tratta, infatti, di un intervento particolarmente invasivo che lascia delle cicatrici evidenti sulle montagne in cui avviene l'estrazione in quanto la ricrescita della zona boschiva avviene lentamente e senza la possibilità di ricoprire per intero le zone di estrazione.

Risorse finite

Un altro elemento da tenere in considerazione quando si parla di materiali lapidei è la loro terminabilità. Le cave di pietra di Luserna sono state sfruttate ampiamente nel corso del '900 e, ad oggi, risultano essere in procinto di esaurirsi.

Questa circostanza implica la necessità di importare materiale dall'estero e l'aumento del prezzo delle lastre estratte in Piemonte.

Prodotto durevole

La pietra di Luserna ha una grande resistenza all'usura. Questo aspetto permette di dover effettuare poca manutenzione e una sostituzione del materiale dopo un periodo di tempo molto lungo.

Impronta carbonfossile

L'utilizzo di una materia prima legata al territorio è un aspetto importante per la sostenibilità ambientale. Quando le cave e i trasformatori che lavorano la pietra vengono a trovarsi sullo stesso territorio in cui è richiesta la materia l'inquinamento causato dai trasporti si riduce drasticamente.

4.1.2. Sostenibilità sociale



Salute dei lavoratori

L'estrazione della pietra è sempre stato un lavoro faticoso e pericoloso. Oltre ai numerosi infortuni sul lavoro, la produzione di polveri, inevitabili durante la fase di estrazione e lavorazione, causa la comparsa di numerose malattie come la silicosi, comunemente chiamata "mal di pietra". Questa causa la cicatrizzazione permanente dei polmoni dopo l'inalazione della polvere di silicio causando difficoltà respiratorie. Per questo motivo i lavoratori delle cave a cielo aperto sono considerati ad alto rischio infortunistico.

Sfruttamento della manodopera

A partire dagli anni '90 si è assistito a una massiccia immigrazione proveniente dalla Cina per la lavorazione delle pietre. I nuovi lavoratori hanno colmato il vuoto di manodopera che si era venuto a creare, ma, allo stesso tempo, la retribuzione si è abbassata e le condizioni di lavoro sono diventate più sfavorevoli.

Condivisione del know-how locale

L'arrivo di manodopera dall'estero ha permesso che le conoscenze ed il know-how locale legato al mondo della pietra di Luserna non venissero dimenticate. Queste infatti sono state implementate grazie all'unione della tradizione scalpellina del luogo e quella asiatica dedita alla lavorazione di una pietra simile nelle caratteristiche fisiche.

Economia locale

La pietra di Luserna ha da sempre rappresentato una voce fondamentale dell'economia del luogo. La sua lavorazione e utilizzo, infatti, coinvolge un gran numero di figure lavorative (scalpellini, imprenditori, trasformatori e trasportatori) che rappresentano quasi un terzo delle famiglie di Barge e Bagnolo e che trovano nella pietra la principale fonte di sostentamento.

Mantenimento della tradizione

La tradizione della lavorazione e dell'utilizzo della pietra di Luserna è da sempre strettamente legata al territorio piemontese, più precisamente del cuneese. La pietra di Luserna, infatti, è presente nelle architetture di tutte le principali cittadine del Piemonte sotto forma di pavimentazioni, coperture e installazioni artistiche.

4.1.3. Sostenibilità economica



Concorrenza estera

A livello di concorrenza la pietra di Luserna deve confrontarsi con numerosi materiali visivamente simili, ma dalle caratteristiche fisiche meno pregiate. La pietra dello Zijang è la principale concorrente. Questa viene importata dalla Cina ed è venduta ad un prezzo nettamente minore, nonostante la percentuale richiesta per il trasporto internazionale.

Vincoli paesaggistici

In tutta la Valle Infernotto è presente un vincolo paesaggistico che impone a tutte le costruzioni, sia nuove sia antiche, di adottare o mantenere le losse in pietra di Luserna per la copertura dei tetti. Questa regolamentazione, oltre ad avere un impatto positivo sul paesaggio, permette alle aziende di avere una fetta di mercato sempre garantita.

Riconoscibilità

L'estetica della pietra di Luserna, caratterizzata dall'unicità del colore e dalla sensazione di piacevole ruvidezza al tatto, permette una più facile individuazione e il conseguente gradimento da parte dell'acquirente che sarà più propenso all'acquisto.

Aziende del territorio

Sul territorio piemontese sono presenti 529 aziende (dato Arpa relativo all'anno 2010) legate all'estrazione della pietra. Questo comparto aziendale si ramifica in diversi ambiti (principalmente legati all'edilizia) e rappresenta un'eccellenza di questo territorio.

Incentivi statali

La presenza di incentivi statali per la ristrutturazione di case e uffici ha permesso alle realtà edili che si occupano dell'estrazione, lavorazione e posa della pietra di Luserna di dedicarsi ad un gran numero di opere di rifacimento, andando ad agire anche sulla coibentazione e sostituzione totale o parziale delle losse per i tetti negli interventi di restauro.

4.2. Economia circolare in ambito edilizio



Figura 4.2 - Schematizzazione dell'Economia circolare - Sabrina Iadarola per ItaliaOggi - 2020

“L'economia circolare è un termine generico per definire un'economia pensata per potersi rigenerare da sola. In un'economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera, e quelli tecnici, destinati ad essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera”.

Ellen MacArthur Foundation

Il principio dell'economia circolare in edilizia si applica a diverse scale:



- l'urban mining è un concetto che guarda la città come una miniera, questa infatti presenta una grande quantità di materiali da poter riutilizzare;



- I material bank sono gli edifici, considerati delle vere e proprie banche all'interno delle quali vi sono materiali da costruzione di valore;



- infine i prodotti e i materiali, questi possono essere riciclati ed essere definiti pre-consumo, materiali di scarto derivanti dal processo di lavorazione di un materiale, o post-consumo, derivanti da prodotti precedentemente adoperati dall'utilizzatore, riciclabili alla fine del loro ciclo di vita.

I flussi di materia associati alle pratiche di riutilizzo/riciclo in ambito edilizio possono essere:



- intersettoriali;



- interni al settore edilizio.

Sono attualmente diffuse diverse strategie per l'applicazione dei principi dell'economia circolare in edilizia:

-Gli Approcci End-of-life: prevedono l'attuazione di piani di demolizione selettiva e la conseguente gestione del fine vita dei rifiuti da demolizione o la scelta di riqualificazione dei materiali;

-Gli approcci progettuali: prevedono la possibilità di progettare in un'ottica di Design for disassembling per una più facile dismissione nel fine vita o Design for durability, i materiali utilizzati saranno scelti in un'ottica di impiego a lungo termine, riprendendo le scelte progettuali di un tempo dove non vi era l'ideale di obsolescenza programmata.

In questo momento storico le iniziative relative al riutilizzo di materiali derivanti dall'edilizia partono da idee di singoli e privati. Non essendoci regole nazionali o internazionali per il riutilizzo dei materiali del settore edile le poche opere di riutilizzo pre-consumo o post-consumo non riescono ad essere solide.

Problematiche del riciclo degli agglomerati lapidei

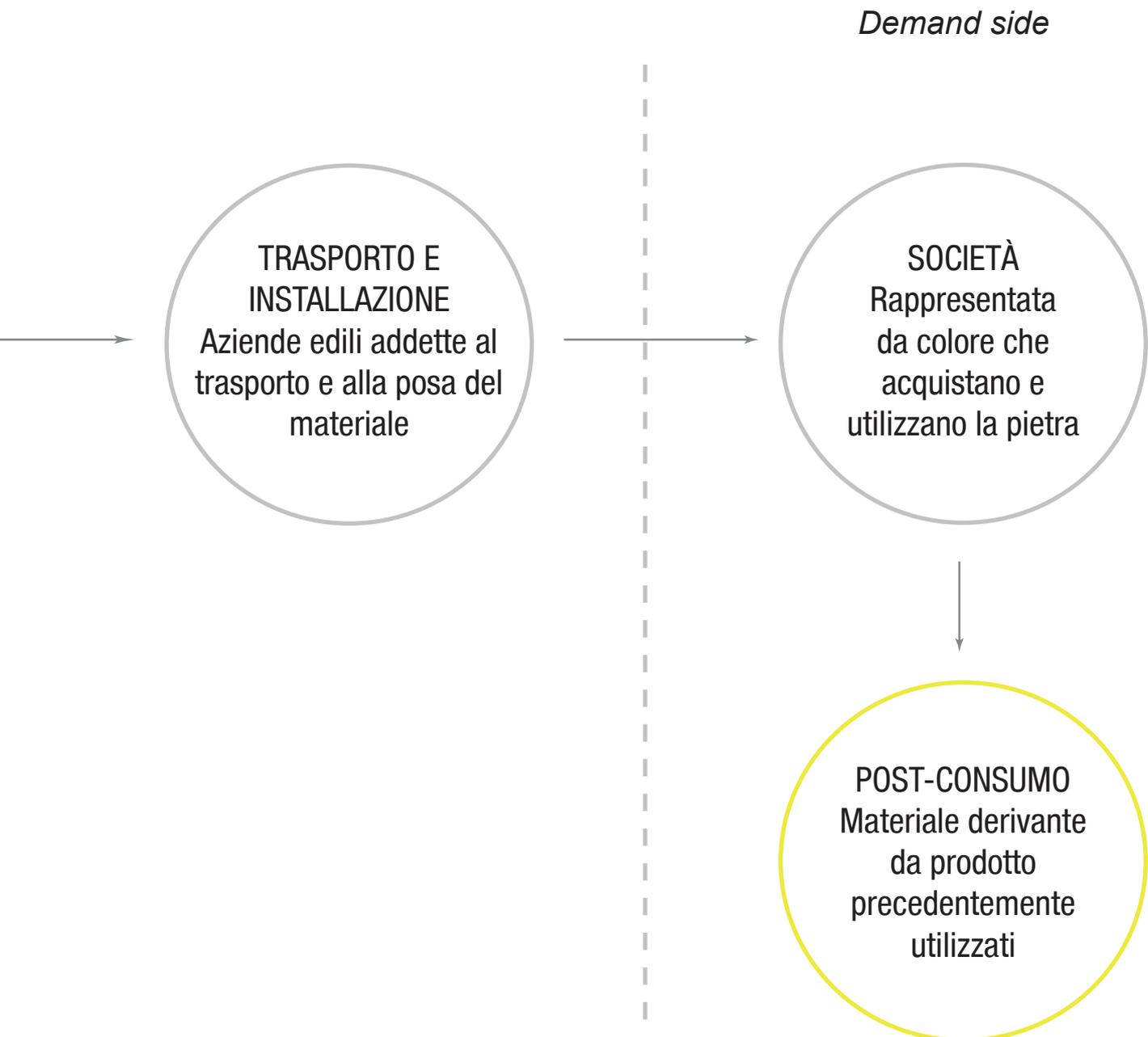
Il riciclo di materiali lapidei agglomerati è soggetto a processi complessi e costosi ed altamente energivori che spesso risultano non sufficienti per separare completamente gli elementi che compongono il materiale. Queste difficoltà portano allo stoccaggio di questa tipologia di materiali in discarica, causando costi indesiderati ed una quantità molto elevata di materiale di scarto non più utilizzabile.

4.3. Paradigma tecnologico

Supply side



Figura 4.3 - Paradigma tecnologico rappresentante gli attori principali del mercato della pietra di Luserna - 2021



All'interno del grafico è rappresentata la supply side e la demand side relativa al mercato della pietra di Luserna.

La supply side è costituita da tutte le attività che si occupano delle fasi preliminari all'impiego della pietra di Luserna e sono suddivise in:

- Cave, per l'estrazione dal suolo;
- Imprese addette alla lavorazione, che tagliano e rifiniscono superficialmente la pietra;

- Ditte edili, che si occupano del trasporto e della posa corretta del materiale.

Queste tipologie di aziende producono grandi quantità di materia di scarto pre-consumo. Le diverse varietà di lavorati (lose, rivestimenti murali, sculture ecc...) vengono offerti alla demand side, costituita dalla società che acquista ed utilizza il materiale fino al momento della sua dismissione costituendo la materia di scarto definita post-consumo.

5 Casi studio

5.1. Casi studio pre-consumo

Recycled stones



Italia



Ghigos



Intera



Arredamento

Un progetto dal forte valore etico con l'obiettivo di valorizzare lo scarto della pietra. La collezione "Satelliti" realizzata con scarti di marmo palissandro e firmata da Ghigos, rappresenta l'anima di recycled stones essenziale, semplice, irregolare. "Non lavoriamo su oggetti specifici ma cerchiamo di valorizzare le caratteristiche di ogni scarto con cui ci confrontiamo, dal blocco al frammento"



Figura 5.1 - Tagliere Recycled stones - Tiziana Scaciga - 2015



Figura 5.2 - Composizione da tavola Recycled stones - Tiziana Scaciga - 2015

Casi studio pre-consumo

Marwoolus

-  Italia
-  Marco Guazzini
-  Polvere
-  Finiture per interni

Ideato dal designer Marco Guazzini, è un nuovo materiale creato dalla fusione a caldo degli scarti della produzione del marmo e di quelli dell'industria tessile della lana, con l'aggiunta di resina. Il posizionamento dei filamenti di lana colorata all'interno del composto crea di volta in volta un disegno morbido, fluido e del tutto casuale, che dà la sensazione visiva e tattile delle venature del marmo.



Figura 5.3 - Copertura in piastrelle Marwoolus - Marco Guazzini - 2015



Figura 5.4 - Piastrelle Marwoolus - Marco Guazzini - 2015

Casi studio pre-consumo

Sleepless Storyteller



Canada



Design aziendale



Intera



Gioielleria

Crea gioielli con pietre preziose grezze, mantenendone le forme e la frastagliature superficiali che le contraddistinguono, unite a montature in rame riciclato pre-consumo.



Figura 5.5 - Raw malachite pendant by Sleepless Storyteller - Christine Hart - 2018



figura 5.6 - Glass Pebble Choker by Sleepless Storyteller - Christine Hart - 2018

Casi studio pre-consumo

Altrock



U.K.



Robin Grasby



Granulata



Arredamento

È un innovativo materiale creato dal designer Robin Grasby in cui pezzi di marmo provenienti dagli scarti di produzione “galleggiano” in resine di vari colori. Il risultato finale è fortemente espressivo grazie alla riconoscibilità del marmo e della resina che dialogano come due elementi chiaramente separati.



Figura 5.7 - Tavolo con inserti in marmo di Carrara - Altrock - Robin Grasby - 2020



Figura 5.8 - Esposizione di ripiani Altrock - Robin Grasby - 2020

Casi studio pre-consumo

Stonethica



Italia



Design aziendale



Intera



Finiture per interni

É un' azienda che si occupa di recupero di frammenti di vari tipi di marmo scartati nei processi di taglio. Le varie lastre sono tenute insieme tramite una resina di origine vegetale incolore e inodore. Gli utilizzi sono paragonabili a quelli delle lastre in marmo tradizionali: pavimenti, cucine pareti etc. L'azienda ha molto interesse nell'ambito della sostenibilità con particolare attenzione all'economia circolare.



Figura 5.9 - Piastrelle in marmo Bardiglio Stonethica - 2017



Figura 5.10 - Arredi in marmo Carrara mix Stonethica - 2017

Casi studio pre-consumo

Chaud



Belgio



Charlotte Jonckheer



Polvere



Arredamento

È un progetto della designer belga Charlotte Jonckheer. L'attenzione principale si trova nell'utilizzo di materiali riciclati, infatti la base dei due tavoli è in un materiale a base di carta riciclata mentre il sostegno presenta una polvere di roccia compressa. Particolare attenzione è stata data alla sensazione tattile di ogni elemento del tavolo.



Figura 5.11 - Esposizione tavolini da caffè Chaud - Charlotte Jonckheer - 2018



Figura 5.12 - Tavoli da caffè Chaud - Charlotte Jonckheer - 2018

Casi studio pre-consumo

Swirl



U.K.



Tom Dixon



Polvere



Arredamento

Una serie di elementi d'arredo prodotti dal designer Tom Dixon. Il materiale è formato da polveri di marmo riciclate che miscelate con particolari resine e pigmenti restituiscono un prodotto visivamente molto forte. Questa produzione permette uno spettro di lavorazioni estremamente ampio e di conseguenza anche un'ampia possibilità di utilizzi.



Figura 5.13 - Ferma libri Swirl - Tom Dixon - 2019



Figura 5.14 - Reggilibri, porta candele e vasi della collezione Swirl - Tom Dixon - 2019

Casi studio pre-consumo

Joaquim



Italia



Giorgio Bonaguro



Intera



Arredamento

È una serie di tavoli prodotti da Giorgio Bonaguro per Tacchini. I materiali utilizzati sono dei marmi sud americani provenienti da scarti di lavorazione così come il sistema di sostegno in ferro battuto. Formalmente si è voluto riprendere il design modernista brasiliano del secolo scorso con esponenti quali Niemeyer e Costa.



Figura 5.15 - Tavolo Joaquim in marmo Patagonia
Giorgio Bonaguro - 2020



Figura 5.16 - Tavoli Joaquim in marmo Patagonia ed Elegant Brown - Giorgio Bonaguro - 2020

Casi studio pre-consumo

Barcode

-  Germania
-  Design aziendale
-  Intera
-  Arredamento

Un tavolo in marmo prodotto dall'azienda tedesca Draenert. La caratteristica principale di questo elemento d'arredo è l'utilizzo di marmi di scarto pre-consumo che vengono fissati tramite particolari resine a creare un tavolo che si sviluppa sul lungo. La bellezza dell'elemento d'arredo sta nell'utilizzo di marmi dalle colorazioni differenti a creare un'immagine simile a un codice a barre.



Figura 5.17 - Tavolo in marmo Breccia Romana - Barcode - 2010



Figura 5.18 - Tavolo in marmo Port Laurent Marone - Barcode - 2010

Casi studio pre-consumo

Appropriating the grid



Spagna



Irene Roca Moracia



Granulata



Arredamento

È un progetto della designer spagnola Irene Roca Moracia. Il concept si basa sul riutilizzo pre-consumo degli scarti lapidei dell'edilizia.

Il prodotto presenta due elementi principali: la seduta in cemento con pietre in agglomerato e la struttura di sostegno in acciaio a griglia che riprende l'immagine della struttura portante del cemento armato.

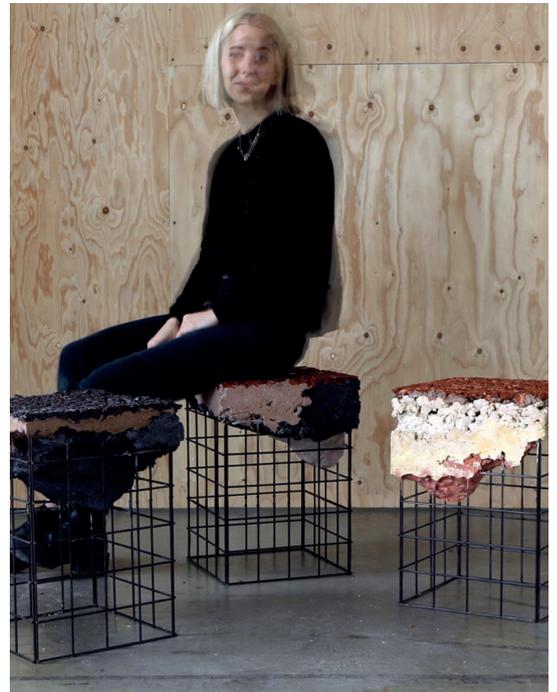


figura 5.19 - La designer Irene Roca Moracia e le sedute *Appropriating the grid* - Irene Roca Moracia - 2021



figura 5.20 - Sedute *Appropriating the grid* - Irene Roca Moracia - 2021

Casi studio pre-consumo

Drinking Rocks



U.S.A.



Design aziendale



Intera



Alimentare

Cubi di granito utilizzati in sostituzione del ghiaccio. Le proprietà termiche della pietra permettono un rilascio di temperatura rallentato senza annacquare la bevanda da raffreddare. Ricavate dallo scarto produttivo di altre lavorazioni, rappresentano un ottimo esempio di riutilizzo pre-consumo viste le loro ridotte dimensioni e la scarsità di lavorazioni necessarie a realizzarli



Figura 5.21 - Spot pubblicitario Drinking Rocks - Drinking Rocks 2020



Figura 5.22 - Custodia e cubetti da cocktail - Drinking Rocks - 2020

Casi studio pre-consumo

Pentole Fuego



Spagna



Design aziendale



Intera



Alimentare



Realizzate in pietra ollare, questo set di pentole in pietra presenta una particolare attenzione alla sostenibilità unito a una ricerca di tradizione data dall'utilizzo di rame 100% riciclato e materiale lapideo proveniente in parte da scarti di produzione

Figura 5.23 - Pentola Fuego - Fuego style shop - 2019



Figura 5.24 - Set di pentole con coperchi Fuego - Fuego style shop - 2019

Casi studio pre-consumo

Softstone



Paesi Bassi



Design aziendale



Granulata



Pavimentazione

Pavimentazione da esterni in 100 mq di prodotto contiene 150 pneumatici e granulati di pietra che derivano dal recupero degli scarti di lavorazione all'interno delle cave. L'uso di materiali di recupero o riciclati è superiore al 90% sul totale dei materiali utilizzati. L'uso di pietre di colore chiaro riduce l'effetto "isola di calore" e grazie all'alta drenabilità, la superficie risulta sempre priva di ristagni d'acqua evitando nel periodo invernale la formazione di lastre di ghiaccio.

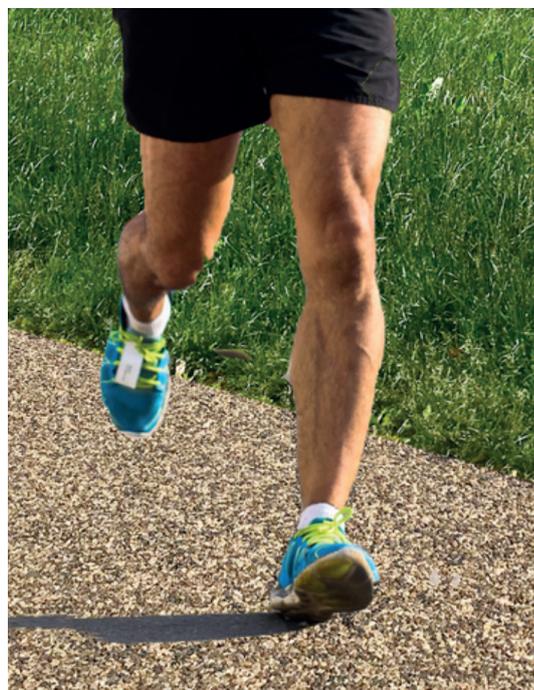


Figura 5.25 - Pavimentazione da esterni - Softstone - 2016



Figura 5.26 - Pavimentazione in un parco pubblico - Softstone - 2016

5.2. Casi studio post-consumo

Concord Terrazzo Company



U.S.A.



Design aziendale



Granulata



Pavimentazione

É un'azienda specializzata nella produzione di pavimentazioni da interni ed esterni formate da scarti di marmo e vetro post-consumo unite da agenti leganti ispirandosi alle pavimentazioni delle ville veneziane.



Figura 5.27 - Particolare della pavimentazione con scarti di marmo bianco e vetro - Concord Terrazzo Company - 2019

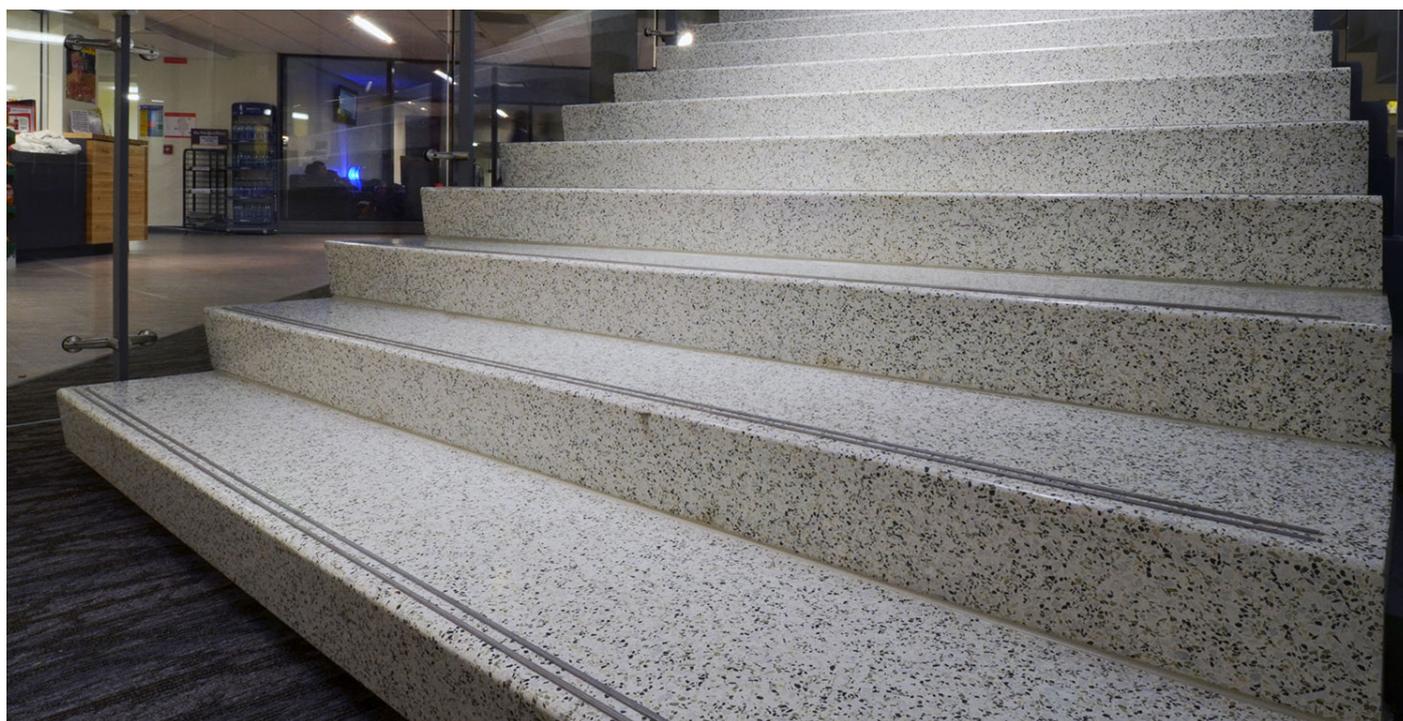


Figura 5.28 - Pavimentazione per scalinata realizzata con scarti di marmo e vetro - Concord Terrazzo Company - 2017

Casi studio post-consumo

Recycled Glass Countertops



U.S.A.



Design aziendale



Granulata



Finiture

“Recycled Glass Countertops” dell’azienda Affinity Kitchen & bath, offrono la possibilità di personalizzare i top della propria cucina, sono infatti formati da scaglie di vetro post-consumo, presenti in diverse colorazioni, e da graniglia di pietra post-consumo uniti da agenti leganti



Figura 5.29 - Top da cucina in vetro blu e graniglia di pietra - Recycled Glass Countertops - 2017



Figura 5.29 - Top da cucina in vetro misto e graniglia di pietra - Recycled Glass Countertops - 2017

Casi studio post-consumo

Pietranova



Italia



Design aziendale



Polvere



Edilizia

È un agglomerato cementizio composto da graniglia di Pietra di Vicenza, ricavata da lastre post-consumo, cemento Portland bianco e acqua. Questo materiale è a basso impatto ambientale, sia per il recupero degli scarti di produzione sia per la completa assenza di materiali inquinanti (sostanze chimiche o resine epossidiche).



Figura 5.31 - Struttura in muratura per lavabo Pietranova - 2020



Figura 5.32 - Pavimento Pietranova - 2020

Casi studio post-consumo

Monumento alla montagna



Italia



Design Aziendale



Intera



Installazione artistica

È scultura presente a Bagnolo Piemonte che, tramite l'utilizzo di lastre di pietra di Luserna post-consumo, simula la forma di un albero. L'obiettivo dell'opera è quello di rendere omaggio al principale settore produttivo della zona utilizzando un elemento molto presente in tutto il contesto urbano.



Figura 5.33 - Monumento alla montagna - 2016



Figura 5.34 - Particolare del Monumento alla montagna - 2016

Casi studio post-consumo

BCA Materiaux Anciens



Francia



Design aziendale



Intera



Pavimentazione

Azienda francese che dal 1996 si occupa del recupero e riutilizzo di antiche pavimentazioni in porfido tradizionale francese per la realizzazione di nuovi interventi nel medesimo campo di utilizzo.



Figura 5.35 - BCA Materiaux Anciens -2011

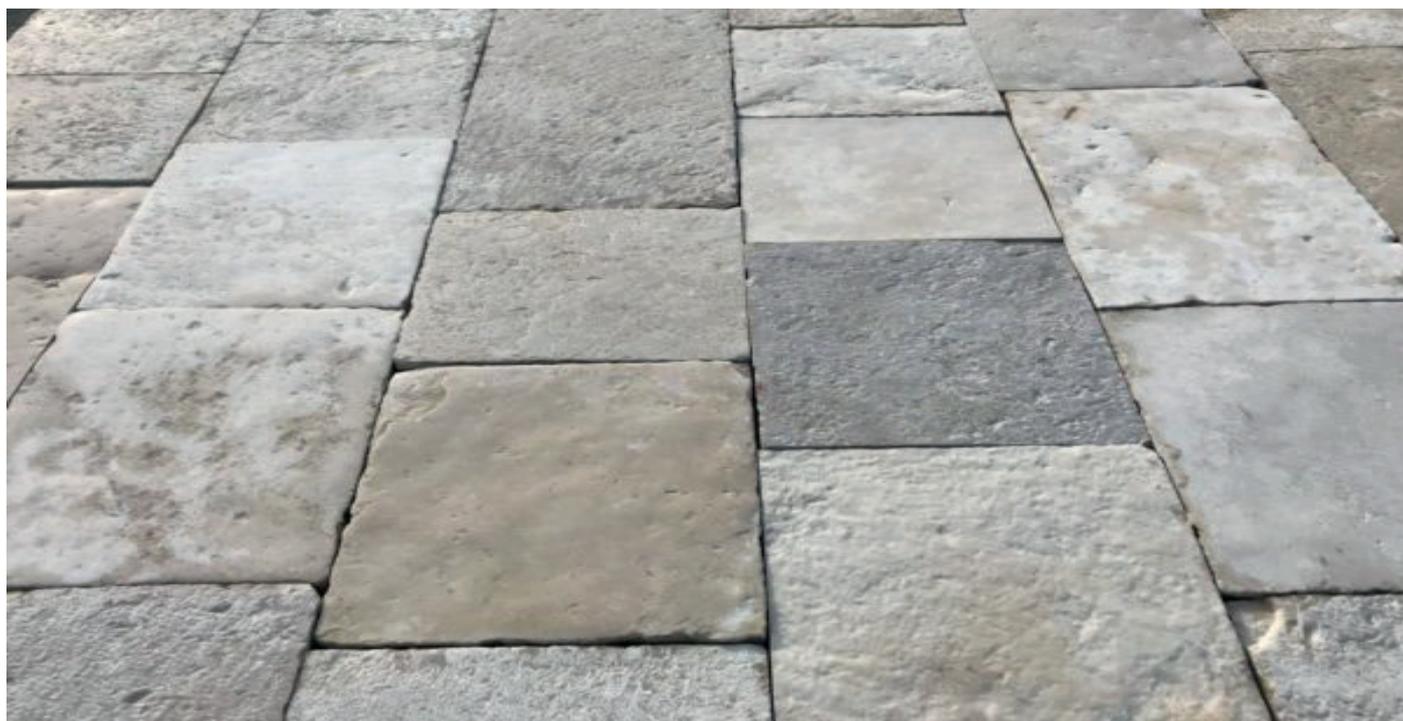


Figura 5.36 - BCA Materiaux Anciens - 2011

Casi studio post-consumo

Casa 1413



Spagna



Studio harquitectes



Intera



Edilizia

Intervento di recupero di un'antica abitazione in Catalogna in cui si è voluto utilizzare parte delle macerie in pietra per ricostruire le pareti di questa casa moderna. Questa scelta è stata fatta sia per richiamare l'aspetto originale dell'abitazione sia per sfruttare al meglio le qualità isolanti del materiale lapideo.

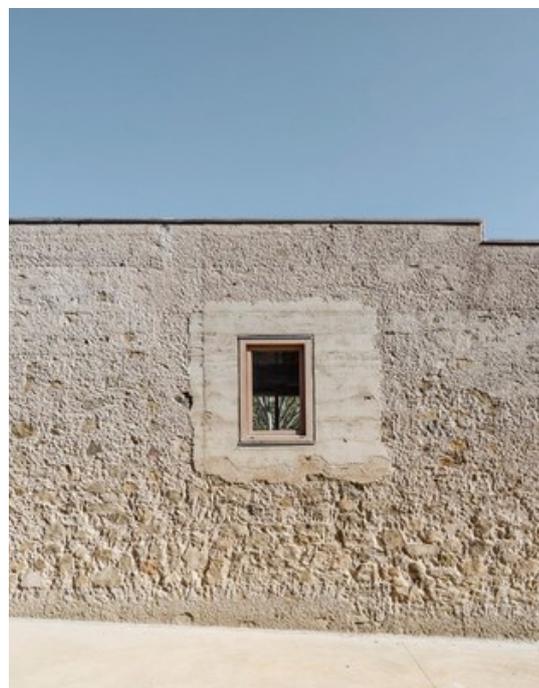


Figura 5.37 - Particolare della finestra Casa 1413 - Adrià Goula - 2017



Figura 5.38 - Casa 1413 - Adrià Goula - 2017

Casi studio post-consumo

Gembreakfast



Germania



Design aziendale



Granulata



Gioielleria

L'azienda si occupa del recupero e della lavorazione di pietre preziose, precedentemente incastonate in gioielli vintage, per riproporle in nuovi gioielli con montanti in oro o argento post-consumo.

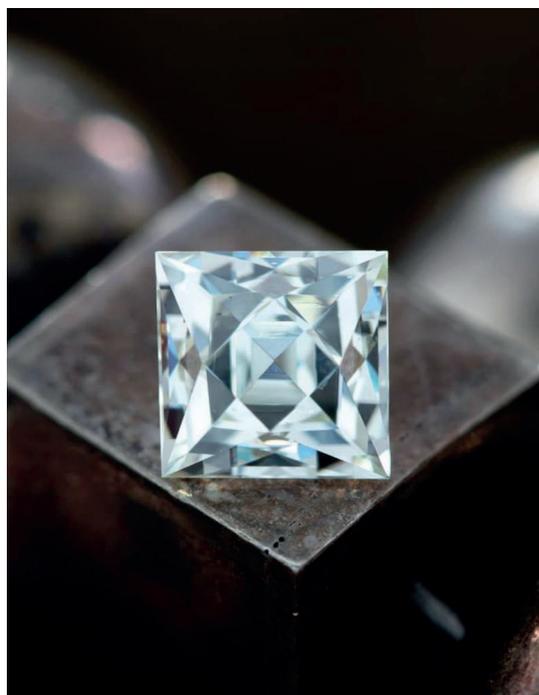


Figura 5.39 - Pietra a taglio carré Gembreakfast - 2018



Figura 5.40 - Anello con pietra a taglio ovale Gembreakfast - 2018

5.3 Analisi comparativa

Le variabili prese in considerazione sono il paese di provenienza del progetto, il tipo di materiale utilizzato, il formato, la fase di riciclo, la riconoscibilità della pietra, l'eventuale presenza di altri materiali, le lavorazioni utilizzate e l'ambito di utilizzo.

Nome	Paese	Materiale	Formato	Tipologia riciclo	Riconoscibilità	Unione con materiali	Utilizzo	Lavorazioni
Recycled stones	Italia	granitico	integro	pre-consumo	si	assenti	arredamento	taglio
Marwoolus	Italia	marmoreo	polvere	pre-consumo	si	assenti	coperture	colatura
Sleepless Storyteller	Canada	granitico	integro	preconsumo	si	assenti	gioielleria	taglio
Altrock	U.K.	marmoreo	granulato	pre-consumo	si	resina	arredamento	colatura
Stonethica	Italia	marmoreo	integro	pre-consumo	si	resina	coperture	taglio
Chaud	Belgio	marmoreo	polvere	pre-consumo	no	carta	arredamento	colatura
Swirl	U.K.	marmoreo	polvere	pre-consumo	no	resina	arredamento	colatura
Joaquim	Italia	marmoreo	integro	pre-consumo	si	assenti	arredamento	taglio
Barcode	Germania	marmoreo	integro	pre-consumo	si	resina	arredamento	taglio
Appropriating the grid	Spagna	granitico	granulato	pre-consumo	si	cemento acciaio	arredamento	colatura
Drinking Rocks	U.S.A.	granitico	integro	pre-consumo	si	assenti	alimentare	taglio
Pentole Fuego	Brasile	granitico	granulato	pre-consumo	si	rame	alimentare	taglio
Softstone	Olanda	granitico	granulato	pre-consumo	no	gomma	pavimentazione	colatura
Concord Terrazzo Company	U.S.A.	marmoreo	granulato	post-consumo	si	vetro	pavimentazione	colatura
Recycled Glass Countertops	U.S.A.	marmoreo	granulato	post-consumo	si	vetro	coperture	colatura
Pietranova	Italia	granitico	polvere	post-consumo	no	cemento	edilizia	colatura
Monumento alla montagna	Italia	granitico	integro	post-consumo	si	cemeto	arte arredamento	taglio
BCA Materiaux Anciens	Francia	granitico	integro	post-consumo	si	assenti	pavimentazione	taglio
Casa 1413	Spagna	granitico	integro	post-consumo	si	cemento	edilizia	colatura
Gembreakfast	Germania	granitico	granulato	post-consumo	si	assenti	gioielleria	taglio

5.3.1 Confronto rispetto al materiale

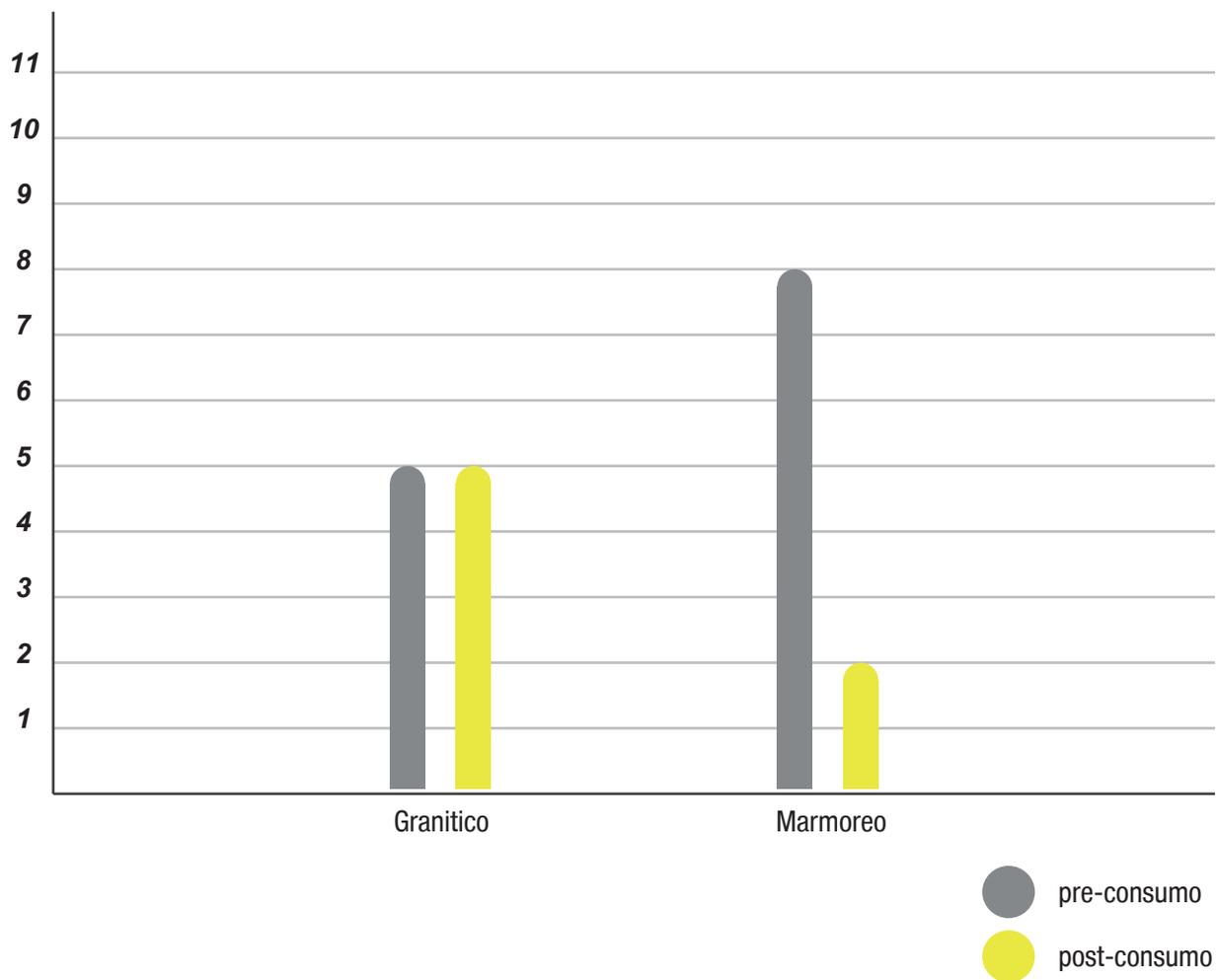


Figura 5.41 - Grafico di confronto dei casi studio rispetto al materiale

Tra i venti casi studio presi in considerazione si può notare come i progetti che utilizzano materiali marmorei provengano principalmente dal riciclo pre-consumo, dato che mette in luce la scarsa volontà da parte dell'utenza di avviare questi prodotti al fine vita considerando il loro costo in media più elevato.

5.3.2 Confronto rispetto alla riconoscibilità

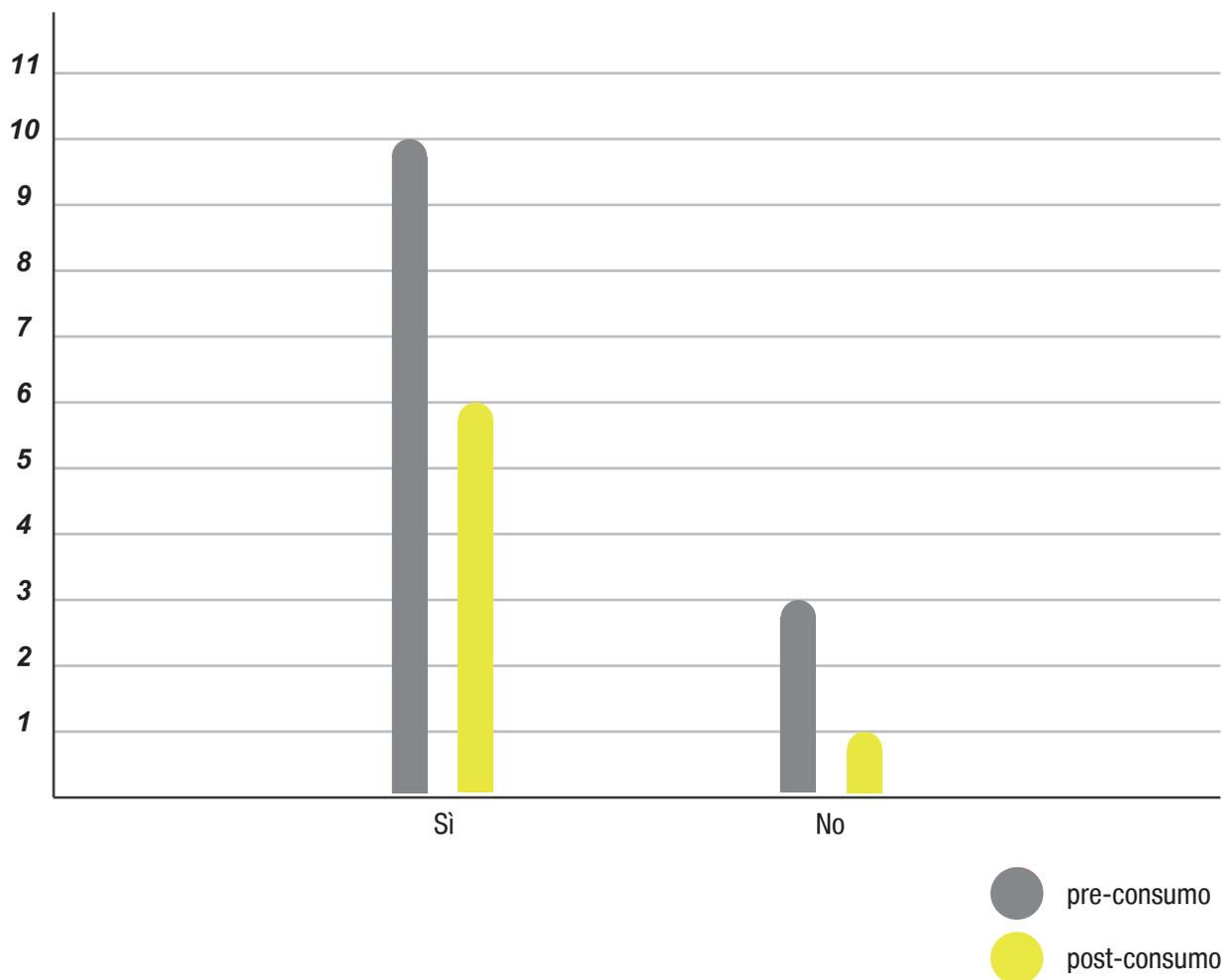


Figura 5.42 - Grafico di confronto dei casi studio rispetto alla riconoscibilità

La maggior parte dei progetti presenta una forte riconoscibilità del materiale lapideo in quanto rappresenta un punto di forza del risultato finale, esso infatti viene percepito come un materiale di pregio e di conseguenza, quando è presente, si tende a renderlo visibile.

5.3.3 Confronto rispetto l'associazione materica

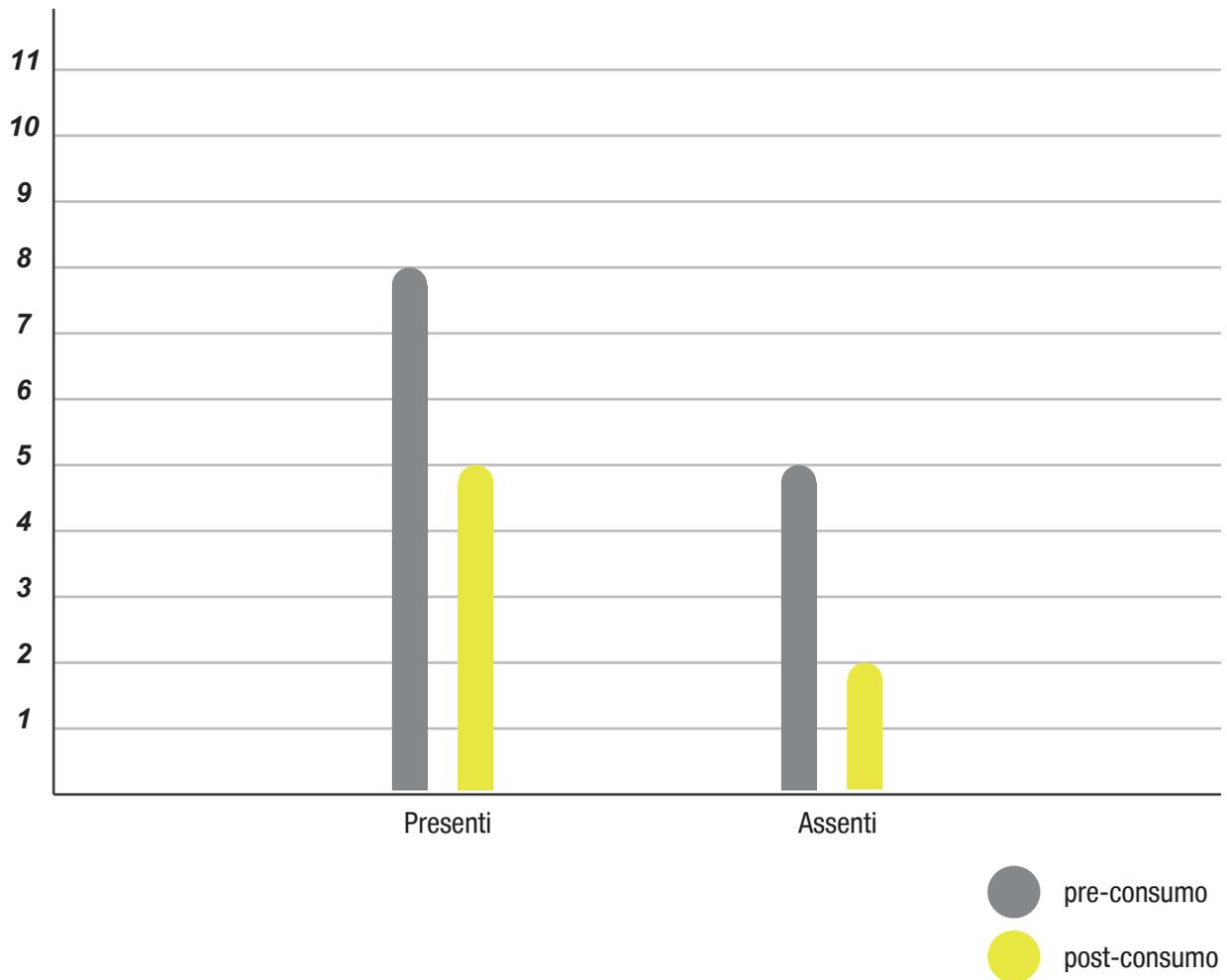


Figura 5.44 - Grafico di confronto dei casi studio rispetto all'associazione materica

Un altro aspetto in cui non è presente una grande differenza tra i progetti pre e post-consumo è l'associazione materica, si può notare infatti come più di due terzi dei casi studio presi in esame presenti altri materiali oltre a quelli lapidei. Questo aspetto può essere facilmente spiegato se si prende in considerazione la difficoltà di lavorazione della pietra che quindi poco si adatta ad alcuni tipi di soluzioni progettuali.

5.3.4 Confronto rispetto alle lavorazioni

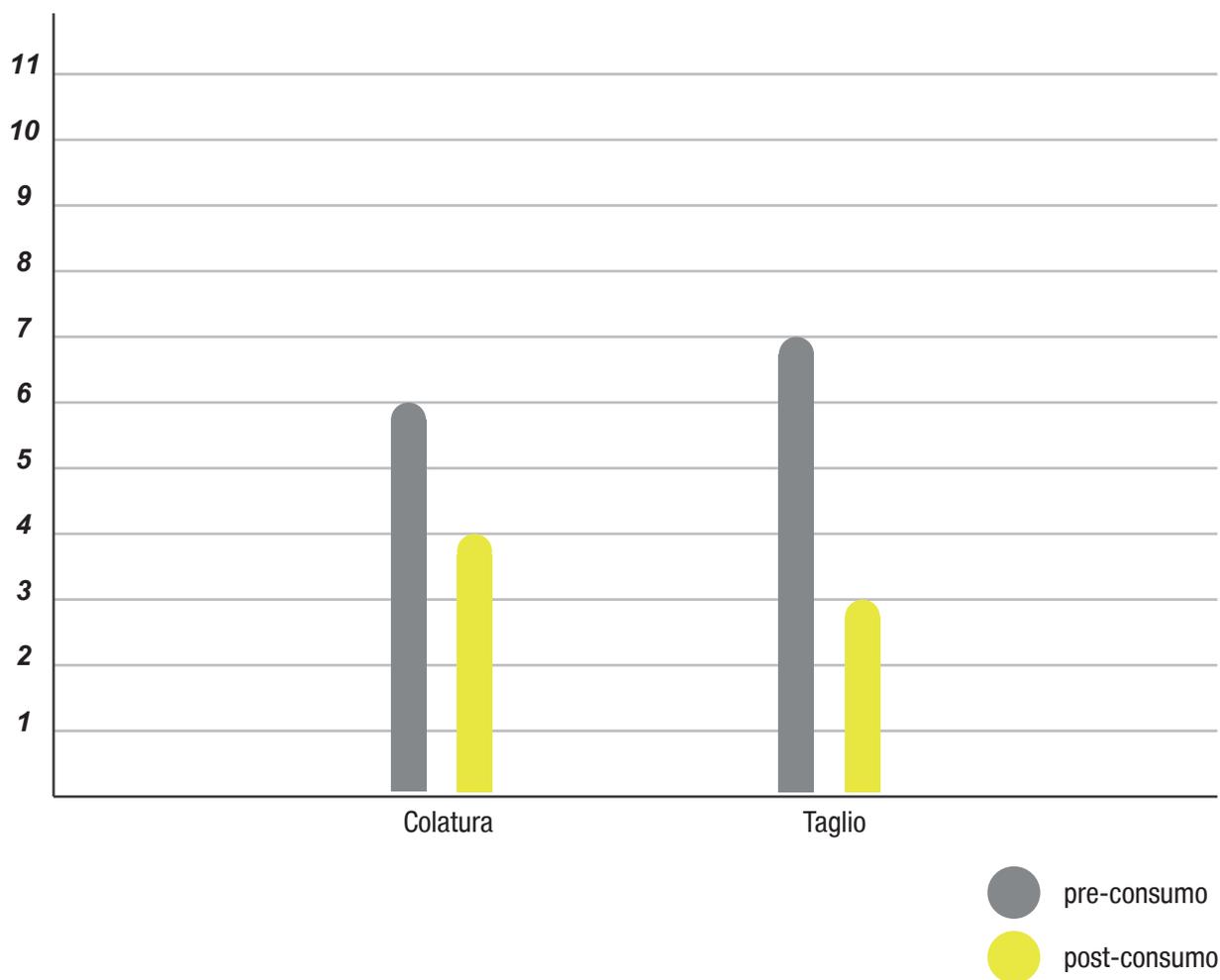


Figura 5.45 - Grafico di confronto dei casi studio rispetto alle lavorazioni

Per quanto riguarda le lavorazioni necessarie alla realizzazione dei progetti si nota come il taglio, tradizionalmente la lavorazione più comune nei prodotti lapidei non provenienti dal riciclo, sia presente in egual misura rispetto alla colatura, processo che meglio si adatta al mondo del riutilizzo vista la necessità di uniformare aspetto e caratteristiche fisiche del materiale lapideo utilizzato.

5.3.5 Confronto rispetto al formato

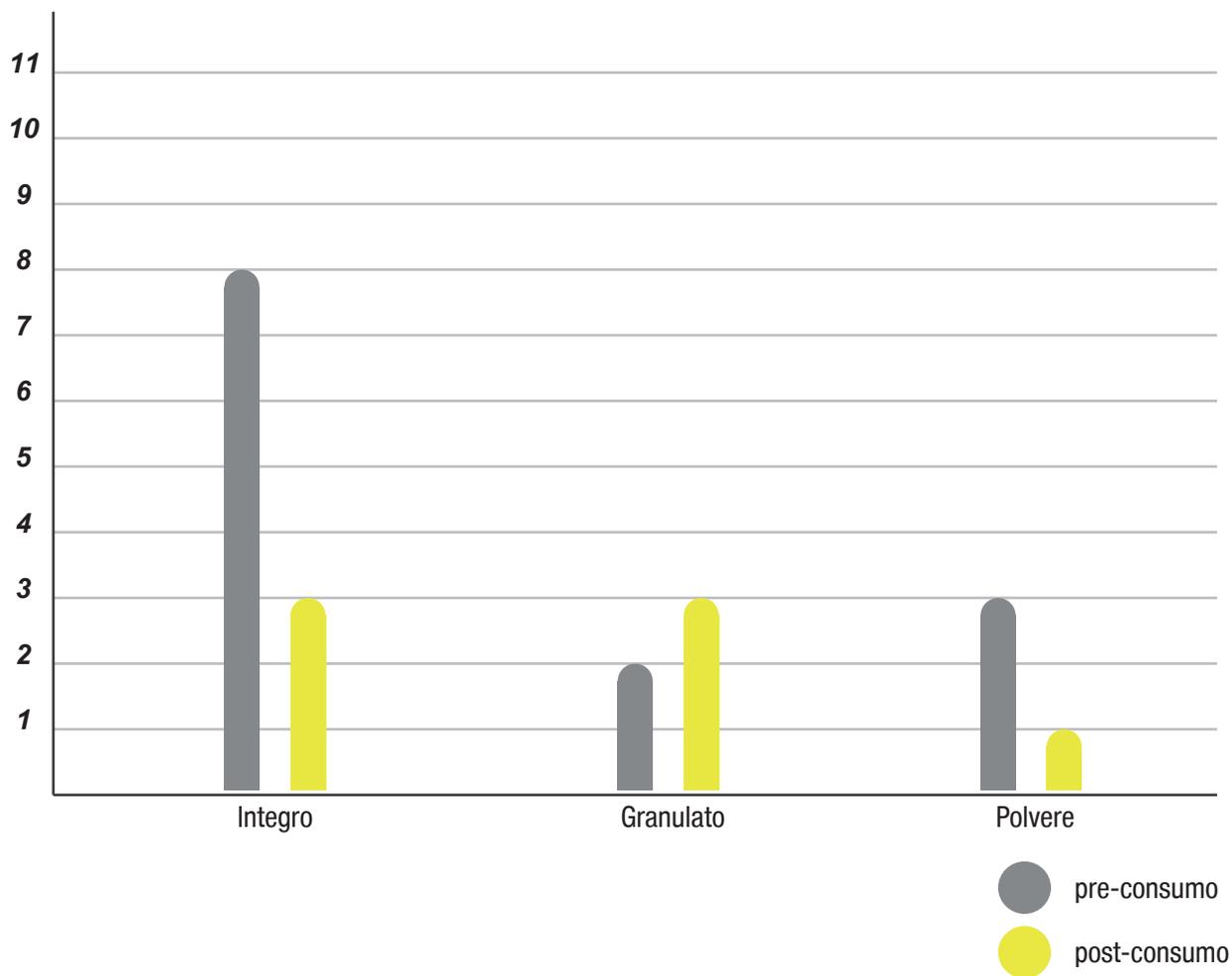


Figura 5.46 - Grafico di confronto dei casi studio rispetto al formato

Un'ulteriore variabile che è stata presa in considerazione è il formato del materiale lapideo, si può apprezzare come tra i casi studio pre-consumo il formato integro sia quello maggiormente rilevante (vista la qualità dello scarto di produzione) mentre tra i formati granulati e polverizzati il post-consumo sia statisticamente rilevante vista la maggiore facilità nel gestire questi tipi di formati.

5.3.6 Confronto rispetto all'ambito di utilizzo

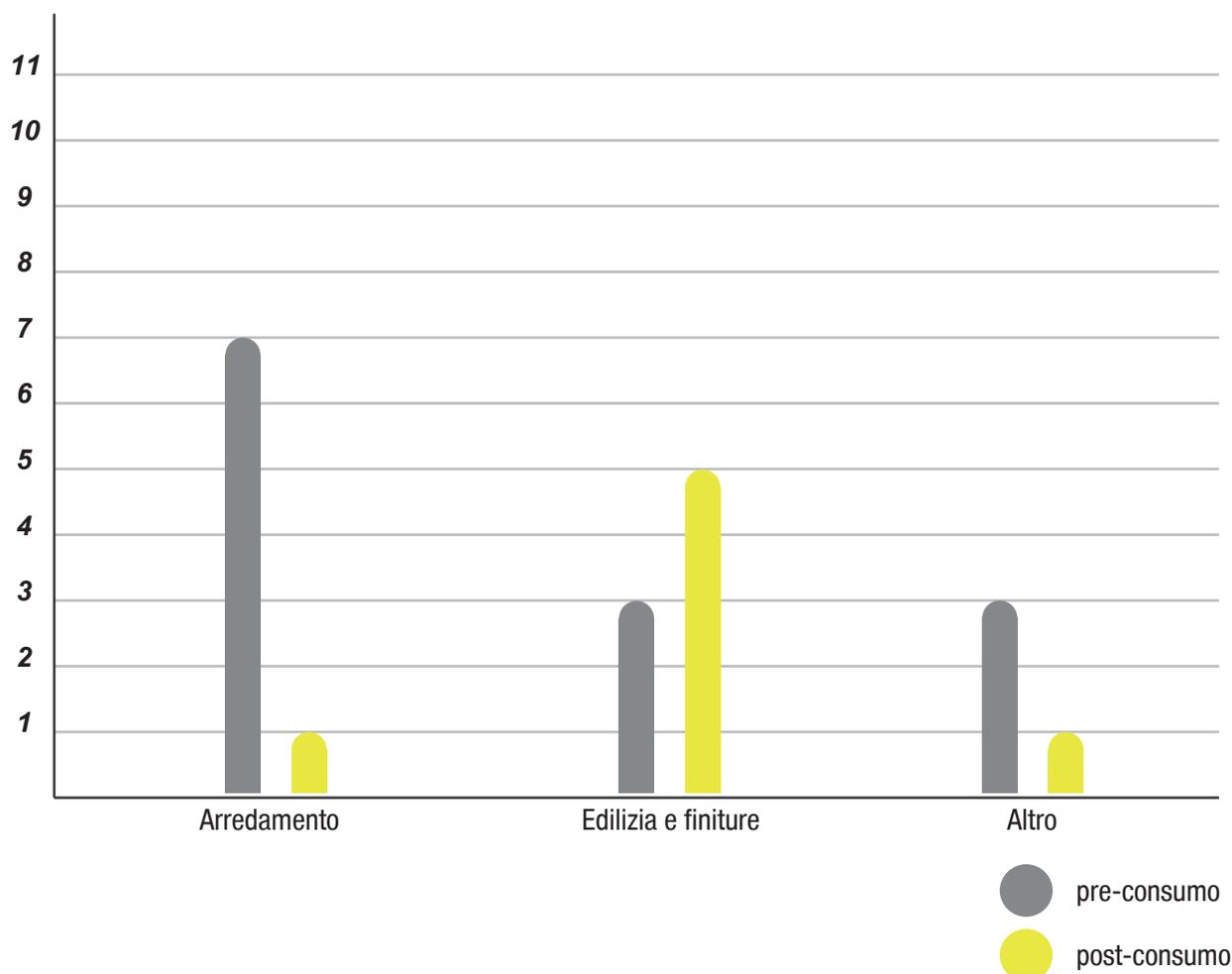


Figura 5.46 - Grafico di confronto dei casi studio rispetto all'ambito di utilizzo

L'ultima variabile che è stata presa in considerazione è l'ambito di utilizzo. Sono stati scelti l'arredamento, l'edilizia e finiture comprendente tutti quei casi studio in cui i materiali lapidei vengono utilizzati in elementi strutturali e di nobilitazione, e sotto la categoria "altro" i casi studio relativi all'ambito alimentare e di gioielleria. Si può notare come nell'ambito dell'arredamento il numero di casi studio relativi all'utilizzo di materiali lapidei pre-consumo sia nettamente superiore a quello dei post-consumo, questo è spiegabile vista la necessità di mantenere un'estetica uniforme quale solo i pre-consumo possono fornire.

Situazione inversa nell'ambito dell'edilizia dove la pietra post-consumo viene maggiormente utilizzata per le sue caratteristiche fisiche in cui l'estetica ha una importanza relativamente inferiore.

6 La losa

6.1. Caratteristiche fisiche



Coefficiente di dilatazione termica lineare: $3,3 \times 10^{-6}$

Coefficiente di imbibizione: 3,11 %

Resistenza a trazione: 21,7 MPa

Resistenza all'urto: 84 cm

Dimensioni in cm: 80x80



L'effetto dell'acqua sul materiale è strettamente connesso alle sue caratteristiche microstrutturali, prima fra tutte la porosità.

Gli spazi vuoti si definiscono pori che possono essere aperti o chiusi e determinarne, in base alla quantità per tipologia, la durabilità. Possono essere anche interconnessi tra loro e comunicare sia con l'ambiente esterno sia fra loro.

I pori chiusi determinano le caratteristiche di resistenza meccanica, la conducibilità termica ed il fonoassorbimento.



La permeabilità è la capacità dei materiali di essere attraversati da un fluido quando è sottoposto a variazione di pressione ed è determinata dalla struttura dei pori e del materiale. A questi parametri si aggiunge la forma dei pori che ha un ruolo significativo nell'effetto capillare.



Una componente fondamentale nella comprensione della relazione fra materiale e presenza d'acqua è rappresentata dalla rugosità, una proprietà relativa alla presenza di microimperfezioni superficiali, generate da lavorazioni successive del materiale o causate dal suo deterioramento.

6.2. Deterioramento

Il deterioramento dei materiali lapidei avviene in seguito allo scatenarsi di cause ambientali, biologiche e chimiche.

L'intensità e la rapidità di questi processi dipende dalla combinazione di fattori esterni, legati alle condizioni ambientali, e fattori interni connessi alla resistenza meccanica del materiale.

Alcune delle cause di accelerazione del processo naturale di decadimento o invecchiamento dei materiali per l'architettura sono da ricercare nei metodi d'estrazione, lavorazione e finitura, che possono provocare microfessure superficiali, o in errori di progettazione ed esecuzione delle opere, in interventi di manutenzione o restauro mediante utilizzo di materiali non compatibili o in atti di abbandono degli edifici.



Figura 6.1 - Rifacimento del tetto del municipio di Sauze d' Oulx - 2016

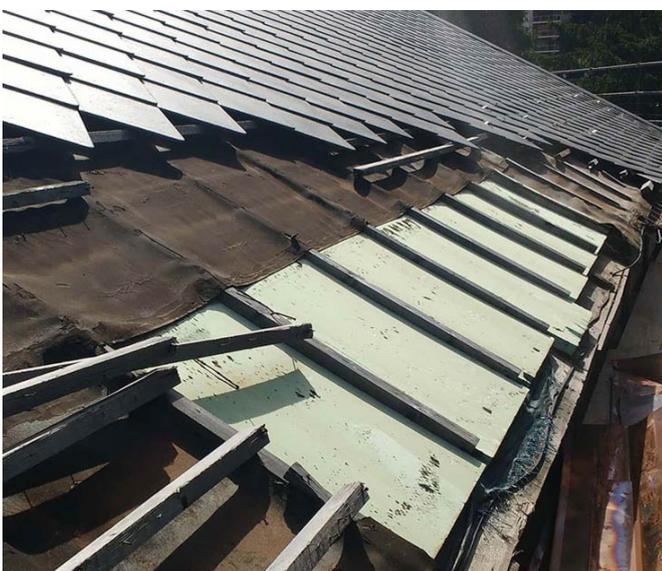


Figura 6.2 - Sostituzione delle travi del tetto del municipio di Sauze d' Oulx - 2016



Figura 6.3 - Sostituzione delle lose danneggiate del tetto del municipio di Sauze d' Oulx - Ahora Architettura - 2016

Gli agenti inquinanti presenti in atmosfera, inoltre, accelerano significativamente il degrado insieme a fattori causanti sforzi meccanici non idonei per applicazione scorretta dei carichi. L'acqua, inoltre, agisce in modo differente sulle pietre compatte e porose. La pietra di Luserna è una pietra compatta presenta quindi valori di porosità totale bassi (compresi fra 0-10%) ed è impermeabile, l'attacco deteriorante agisce quindi principalmente sulla superficie o in eventuali fessure localizzate (a differenza dei materiali porosi, dove il degrado riguarda tutta la massa del materiale poiché permeabile). Tuttavia, una prolungata esposizione a variazioni termiche, come nel caso di coperture architettoniche presenti su abitazioni ad altitudini elevate, può produrre alterazioni consistenti e nocive anche in materiali compatti incrementando microfessure e porosità superficiale e facilitando la penetrazione di soluzioni aggressive.

6.3. Caratteristiche post-consumo

Le losse vengono sostituite durante gli interventi di manutenzione principalmente a causa di lesioni superficiali e sui bordi della lastra che non ne permettono la corretta installazione.

Lo stesso tipo di materiale però assume uno stato di deterioramento differente in base alle sollecitazioni ambientali cui è sottoposto. Ad altitudini maggiori, infatti, le lastre vengono spesso sostituite a causa dello sgretolamento della superficie e dei bordi, che ne comportano il conseguente assottigliamento e l'attacco di agenti esterni.

L'utilizzo di losse post-consumo permette di utilizzare un prodotto con dimensioni standard, con una superficie priva di fori ed ancora sottoponibile ad operazioni di incisione fino a 5 mm di profondità.

Si stima che il 40% delle losse ricavate nelle operazioni di rifacimento dei tetti sia recuperabile e in grado di essere immesso nuovamente sul mercato ad un prezzo minore in base alle sue caratteristiche meccaniche e fisiche.

Il numero di losse recuperabili da interventi di restauro non può essere definito in modo preciso. Questo dato non è infatti soggetto a schedatura in quanto annualmente il numero di interventi di rifacimento dei tetti cambia anche in base ad incentivi statali, andamento del mercato e fornitura dalle cave.

Pulizia

Nonostante le modifiche superficiali e l'assottigliamento delle lastre, le losse recuperate dalle opere di rifacimento delle coperture possono essere sottoposte ad operazioni di pulizia con getto di acqua.



Figura 6.4 - Operazione di idropulizia di un muro esterno in pietra naturale - 2018

La pietra naturale, infatti, non può essere trattata con soluzioni aggressive, l'azione di soluzioni inadatte può portare alla comparsa di macchie e discromie sulla superficie.

La tecnica più utilizzata per pulire in modo veloce ed efficace le superfici in pietra prevede l'impiego dell'idropulitrice. Questa macchina sfrutta il getto d'acqua ad alta pressione per pulire rapidamente la pietra e rimuovere eventuali tracce di impasti e collanti utilizzati erroneamente durante l'installazione.

7 Progetto

7.1. Analisi del territorio

Il sopralluogo effettuato è avvenuto nel comune di Barge, famoso, insieme ai comuni di limitrofi, per l'estrazione e la lavorazione della pietra di Luserna.

Il comune si sviluppa su un territorio particolarmente ampio, 82 km², ma con una popolazione di soli 7471 abitanti. Questo aspetto porta alla definizione di aree densamente abitate come il centro storico ma anche a piccole frazioni periferiche, distanti tra loro e separate da zone di bassa montagna collegate tramite sentieri e strade bianche.

Dato questo aspetto è risultato necessario analizzare in modo distinto la zona urbana e quella più boschiva per riuscire a definire al meglio lo stato dell'arte attuale e quali sono le reali esigenze di entrambe.

Sopralluogo del centro città di Barge

Il centro della città di Barge si sviluppa senza dislivelli importanti, presenta un'urbanistica tipicamente medioevale con strade strette che sfociano in grandi piazze in corrispondenza dei luoghi di aggregazione cittadina quali la chiesa di San Giovanni Battista (1501), del comune, del mercato e del castello (XI secolo). Altro elemento fondamentale nello sviluppo architettonico della città è la presenza del fiume Ghiandone che ne delimita l'abitato a sud, sugli argini di quest'ultimo sono stati sviluppati negli ultimi anni alcune passeggiate e sentieri che rappresentano il punto d'incontro tra il paese e la collina del Montebracco.

Nonostante il forte legame tra la pietra di Luserna e il paese, non sono presenti tracce di questo materiale negli arredi urbani del centro cittadino, che risultano poco coerenti tra loro e in relazione all'estetica complessiva della città.



Figura 7.1 - Sopralluogo comune di Barge - Largo Cesare Battisti - 2021



Figura 7.2 - Sopralluogo comune di Barge - Piazza San Giovanni - 2021



Figura 7.3 - Sopralluogo comune di Barge - Piazza Giuseppe Garibaldi - 2021

Questo risulta evidente nel momento in cui vengono confrontate le panchine delle varie piazze e vicoli del paese; esse sono tutte diverse tra loro, come si vede nelle figure 7.1 7.2 e 7.3, sia per i materiali utilizzati sia per la forma risultando in generale poco attrattivi all'utilizzo da parte della popolazione.

Sopralluogo nelle zone periferiche di Barge

In seguito all'analisi della parte urbana del Comune di Barge sono stati presi in considerazione i sentieri che risalgono le colline adiacenti alla città. Essi sono numerosi e rilevanti da un punto di vista sia naturalistico sia storico-culturale ma risultano poco pubblicizzati e segnalati. Questo porta a una fruizione difficoltosa da parte degli utenti che difficilmente si avvicinano ai sentieri ma si limitano a utilizzarli per brevi tratti in corrispondenza delle principali attrazioni. È inoltre interessante notare come la maggior parte degli utilizzatori di questi sentieri provenga da zone limitrofe e che sia quasi del tutto assente una forma di turismo finalizzato alla fruizione della bassa montagna.



Figura 7.4 - Sopralluogo comune di Barge - Frazione Montebracco - 2021



Figura7.5 - Sopralluogo comune di Barge - Frazione Capoloira- 2021

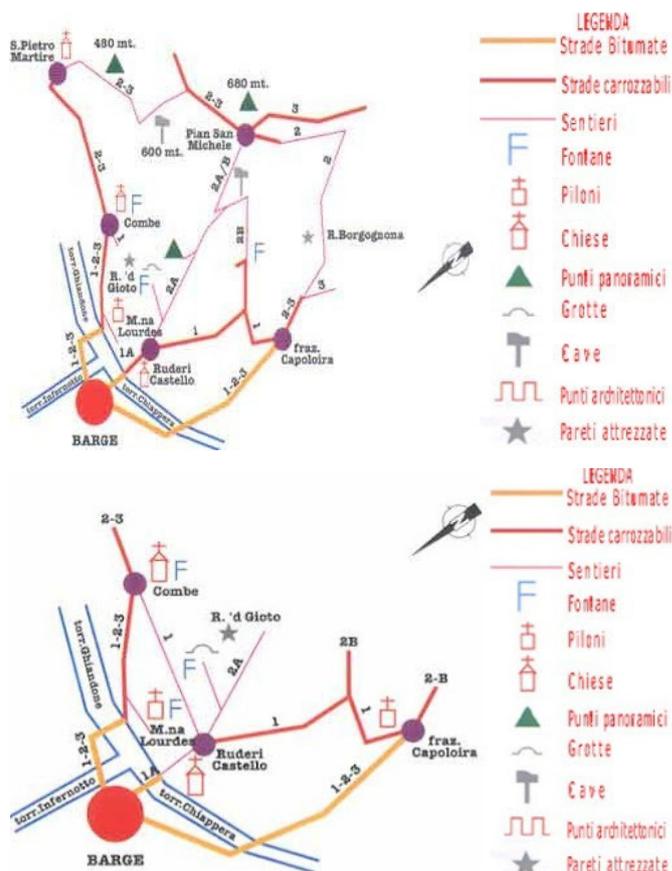


Figura7.6 - Itinerari a piedi da Barge alle colline circostanti - Artigianato e turismo nelle terre del Cuneese - 2014

Uno degli aspetti più caratteristici dei sentieri presi in considerazione è la presenza preponderante della pietra di Luserna nelle architetture circostanti. Essa è presente in elementi strutturali come muri a secco e come finitura di case private sia nella forma di losa sui tetti sia nella pavimentazione esterna. A sostegno delle affermazioni precedentemente fatte riguardanti lo scarso interesse istituzionale nei confronti di questi sentieri vi è la totale assenza di elementi di arredo urbano pensati specificatamente per gli utenti della bassa montagna.

Per questo motivo si è deciso di sviluppare un progetto mirato alla valorizzazione della bassa montagna tramite elementi di arredo urbano che si integrano all'ambiente circostante anche grazie all'utilizzo di materiali locali tipicamente utilizzati nelle architetture di montagna.

7.1.1. Ambito della bassa montagna

La bassa montagna è un promontorio di altitudine compresa tra i 400 e i 1500 metri, altitudini che non possono quindi essere definite come colline o montagne.

La bassa montagna è una meta turistica e sportiva, l'analisi seguente riporta le principali attività che hanno luogo a queste altitudini con attenzione ai bisogni, alle attrezzature richieste per svolgerle e al target di riferimento.



ESCURSIONISMO

Target:

- Adulti
- Adolescenti

Aree utili:

- aree di sosta su sentieri
- aree panoramiche
- aree attrezzate per il ristoro

Richiesta attrezzatura professionale:

- zaino da escursionismo
- bastoncini da trekking
- borraccia



MOUNTAIN BIKING

Target:

- adulti
- adolescenti

Aree utili:

- aree di sosta sui percorsi
- aree panoramiche

Richiesta attrezzatura professionale:

- mountain bike
- casco
- zaino
- borraccia



GITE FUORI PORTA

Target:

- adulti
- adolescenti
- bambini

Aree utili:

- aree attrezzate per il ristoro
- aree panoramiche

NON richiesta attrezzatura professionale:

- zaino
- borraccia
- cestino da pic-nic



PASSEGGIATA

Target:

- anziani
- adulti
- bambini

Aree utili:

- aree relax
- aree per il dialogo
- aree panoramiche

NON richiesta attrezzatura professionale:

- borsa

7.2. Ambito di utilizzo

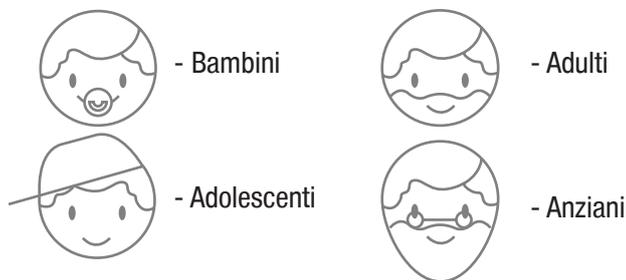
Ambito dell'arredo urbano:

- Valorizzare il territorio di estrazione e lavorazione della pietra di Luserna;
- Rivivere la bassa montagna.

Materiali:

- Pietra di Luserna nel formato della losa per tetti;
- Legno di larice.

Target:



7.2.1. Concept



Il progetto "Il viaggio della losa" prevede l'utilizzo post-consumo delle losa in pietra di Luserna per l'arredo urbano e la valorizzazione della Valle Infernotto. L'obiettivo è quello di portare i turisti e gli sportivi sulla bassa montagna per scoprirla grazie ad aree attrezzate per il relax e il ristoro.

7.2.2. Linee guida



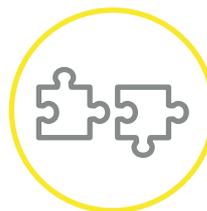
Resistenza

Utilizzo di materiali adatti alla prolungata esposizione all'esterno



Coerenza

Possibilità di collocare il prodotto in un ambiente naturale boschivo senza risultare fuori contesto



Unione

Associazione di più elementi di arredo urbano in un unico prodotto



Polifunzionalità

Inserimento di elementi finalizzati all'utilizzo da parte di diverse tipologie di utenti



Interazione

Utilizzo di supporti digitali per un'interazione tra arredo e utilizzatore

7.2.3. Analisi preliminare

Materiale di supporto

Durante la ricerca del materiale di supporto si è voluto ragionare in un'ottica di filiera corta. La scelta è da subito ricaduta sul legno che richiama l'estetica rustica della montagna e che da sempre è utilizzato insieme alle lose in ambito edile.

Le tre specie legnose selezionate sono sostenibili, secondo la classifica di Green Peace, infatti, sono ritenute "accettabili" perchè non a rischio di sopravvivenza e provenienti da filiere controllate in territorio italiano.



Castagno
facile reperibilità montana buona durabilità in esterno utilizzato principalmente per travi e arredi rustici



Larice
facile reperibilità montana buona durabilità in esterno utilizzato principalmente per arredi da esterno



Frassino olivato
facile reperibilità collinare/montana ottimo alla flessione utilizzato principalmente per arredi e pavimentazioni

La scelta finale è ricaduta sul Larice, specie legnosa da sempre utilizzata all'esterno e che quindi necessita di manutenzione saltuaria.

L'aspetto di questo legno inoltre si fonde perfettamente con l'ambiente boschivo della bassa montagna

Elementi di fissaggio

Gli elementi di fissaggio utilizzati per il progetto sono i security screws a testa piatta da legno.

Questa tipologia di viti viene anche definita "antifurto", questo perchè è possibile utilizzarla solo con l'ausilio di attrezzature dalla punta compatibile.



Figura 7.7 - Security screws da legno e testa piatta e adattatore

Altri elementi utilizzati per la realizzazione degli arredi sono staffe angolari e lastrine in metallo zincato, queste componenti sono fondamentali per il mantenimento della struttura. È stato scelto questo sistema di fissaggio vista la volontà di mantenere una facile separabilità dei materiali sia per operazioni di manutenzione sia in funzione del fine vita, in linea con gli aspetti salienti dei tetti in pietra di Luserna. Proprio grazie a questi elementi strutturali è stato possibile mantenere le lastre di pietra prive di qualsivoglia foro o altri elementi di giunzione.

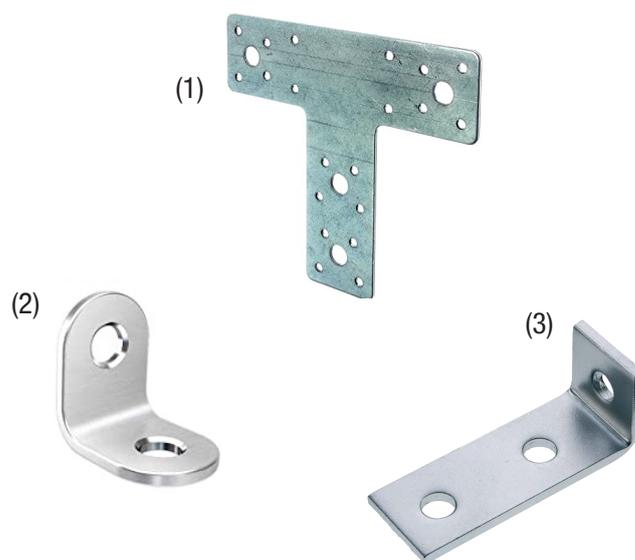


Figura 7.8 - Elementi di fissaggio in metallo zincato a T (1) e angolari a due fori (2) e tre fori (3)

Per ancorare gli elementi al terreno è stato ideato un sistema che non comporta l'utilizzo di basamenti metallici in aggiunta all'arredo, spesso ingombranti e poco coerenti.

È stato invece aggiunto un elemento metallico ancorato nella parte inferiore delle gambe tramite un bullone e un dado.

Questo elemento rende possibile posizionare gli arredi anche nei terreni più scoscesi e irregolari.

Sfrutta inoltre il peso delle lose per mantenersi stabile e ancorato al terreno.

Comunicazione

La possibilità di incisione sulla pietra o sul materiale di supporto permette, tramite icone e QR code di raccontare la storia della losa all'utilizzatore.

Tramite l'utilizzo di supporti digitali con fotocamera è possibile scansionare il codice QR e collegarsi alla pagina web contenente le informazioni riguardanti i luoghi di estrazione del materiale e del suo recupero con "visita" virtuale ai luoghi che ne hanno segnato la storia.

Per la scelta tra la tecnica di stampa e incisione sul legno, per poter inserire icone e QR code sugli arredi urbani è stata fatta una analisi rispetto al costo, durabilità in esterno e richiesta di manutenzione.



Serigrafia, tecnica di stampa su legno, economica ma con una bassa durabilità in esterno, richiede dunque una manutenzione frequente



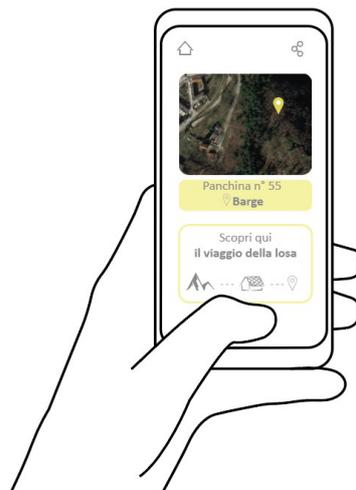
Engraving, incisione laser e taglio della superficie del legno, costosa ma con una buona durabilità in esterno, richiede una manutenzione saltuaria.

La tecnica scelta è stata l'engraving, che presenta, oltre ad un ottima resistenza nel tempo, una definizione del taglio tale da poter agevolare la scansione dei QR code.

Modalità di utilizzo



1 Inquadrare il QR code presente sull'elemento di arredo urbano



2 Verrà mostrata la posizione satellitare e il codice relativo all'arredo



3 Il sito riporterà tutte le informazioni riguardanti il luogo di estrazione e recupero delle lose



4 Il tour virtuale consentirà all'utilizzatore di visitare i luoghi che hanno segnato la storia della losa

Postura

In base alle attività svolte, gli utenti avranno bisogno di sedute e aree attrezzate di diverso tipo.

La postura corretta, può essere definita come la posizione più idonea del nostro corpo nello spazio che ci consente di mantenerla con il minor dispendio energetico e il minor carico sulle articolazioni, sia in dinamica che in statica.

La corretta posizione del corpo è definita dagli studi di fisiologia posturale che la definiscono in condizione di gravità.

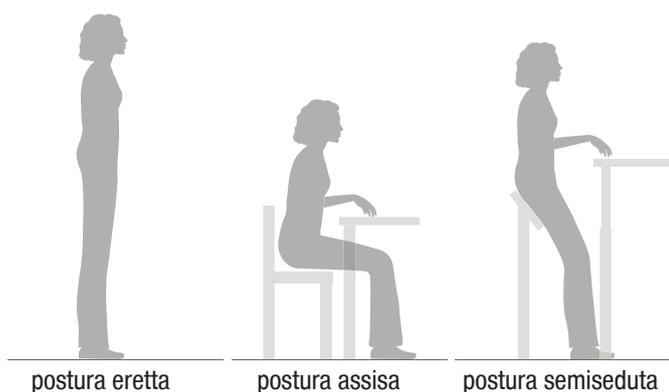


Figura 7.9 - Rappresentazione delle diverse posture secondo la fisiologia posturale

Anche se disposto in posizione seduta o assisa o semiseduta il nostro corpo esegue una serie di micromovimenti in risposta al mantenimento dell'equilibrio, come ad esempio il movimento della cassa toracica durante la respirazione.

La diversa funzione di una seduta definisce una diversa architettura della stessa.

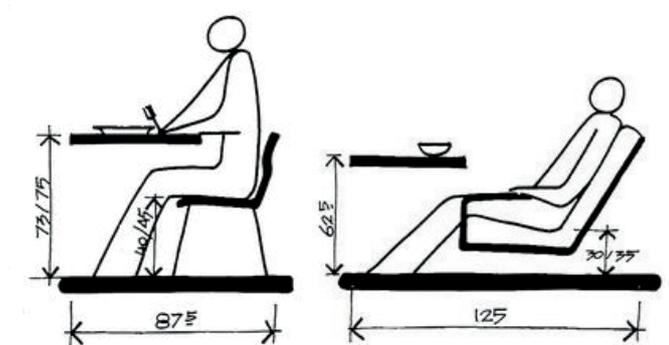


Figura 7.10 - Tipologie di sedute in base all'utilizzo - Architetto Di Leo Leonardo - 2010

Le sedie utilizzate per soste brevi, per le aree ristoro o di attesa, presentano schienali non inclinati e sedute meno profonde.

Le sedute progettate per soste più lunghe, in aree relax o di dialogo, hanno sedute e schienale inclinati, per favorire il rilassamento dei muscoli, e piani di appoggio più profondi.

Le dimensioni standard attribuite a diverse tipologie di sedute sono definite dall'antropometria, disciplina che tratta le misure e le caratteristiche fisico-dimensionali del corpo umano, attraverso la raccolta e l'elaborazione statistica dei dati rilevabili sugli individui all'interno dei diversi gruppi di popolazione.

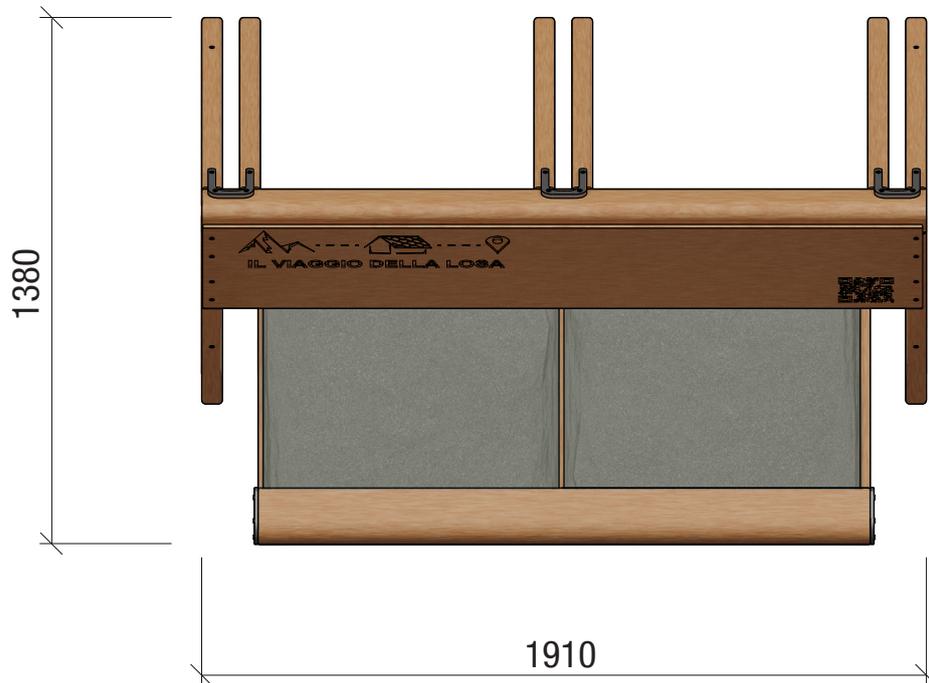
Le sedute alte, che permettono di mantenere una postura semiseduta forniscono un appoggio per soste ancora più brevi rispetto alle sedie studiate per le aree ristoro.

7.2.4. Rappresentazioni tecniche

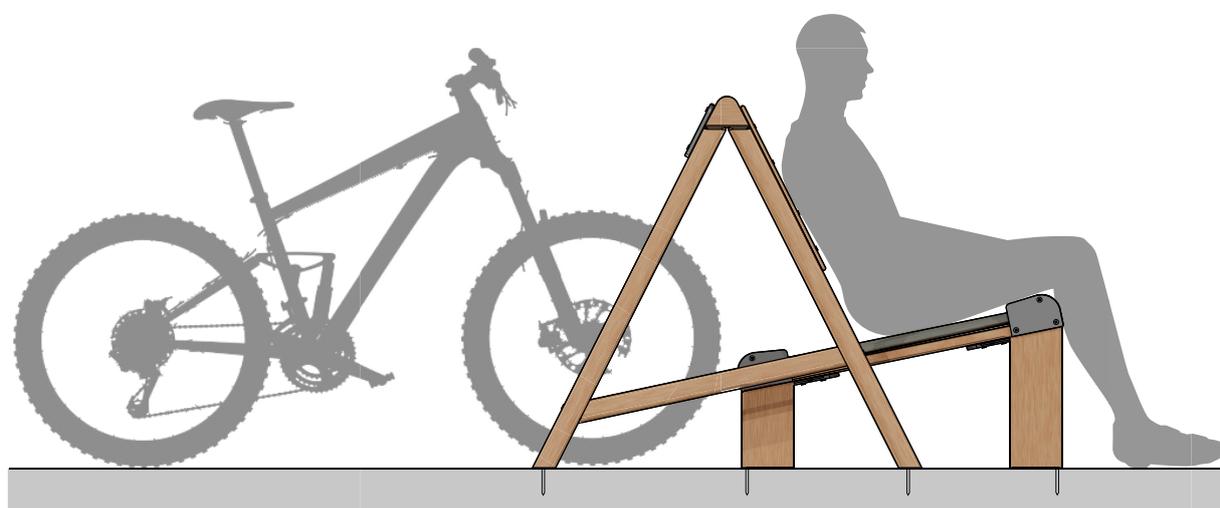
VISTA FRONTALE



VISTA SUPERIORE



VISTA LATERALE



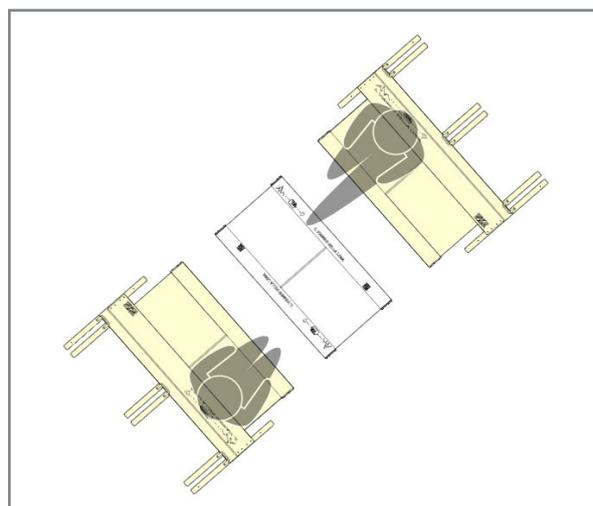
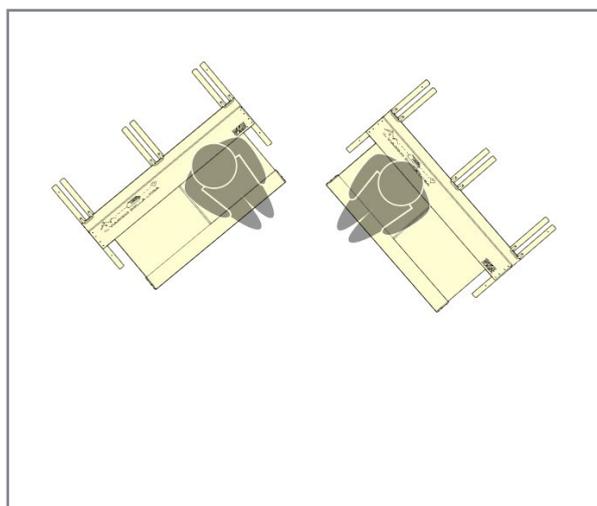
Scala 1:20

L'arredo 1, permette di sostare in posizione relax, la seduta, in pietra di Luserna, e lo schienale, in legno di larice, sono infatti inclinati per favorire il rilassamento dei muscoli.

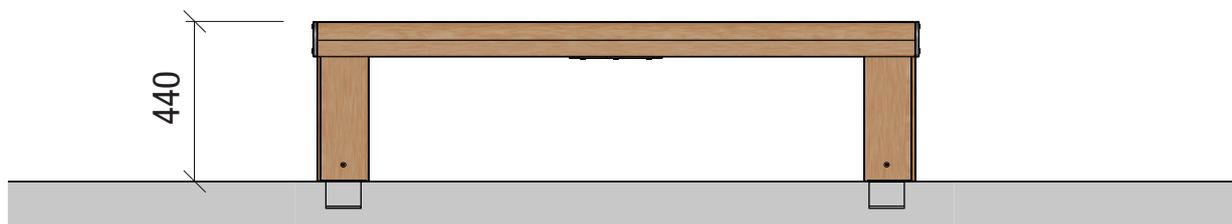
Nella parte posteriore è presente un porta bici con 3 vani in modo da poter riporre comodamente le due ruote evitando di poggiarle a terra.

La seduta è dotata alla base di elementi in metallo che permettono di ancorarla a terra indipendentemente dalla pendenza e da possibili dislivelli che caratterizzano i terreni della bassa montagna

La seduta è inoltre accostabile alla seduta 2, che può essere utilizzata sia come seduta sia come piano d'appoggio, per la personalizzazione di aree relax e dialogo.

Possibili composizioni

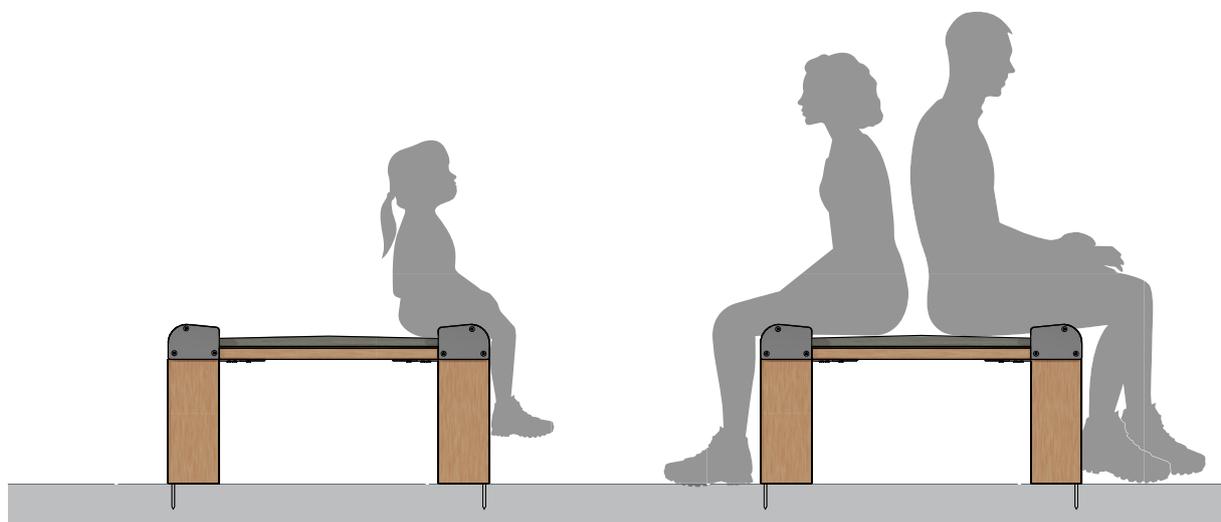
VISTA FRONTALE



VISTA SUPERIORE



VISTA LATERALE

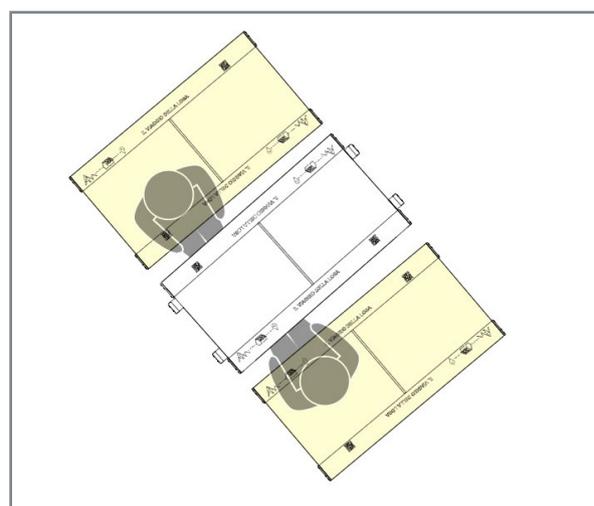
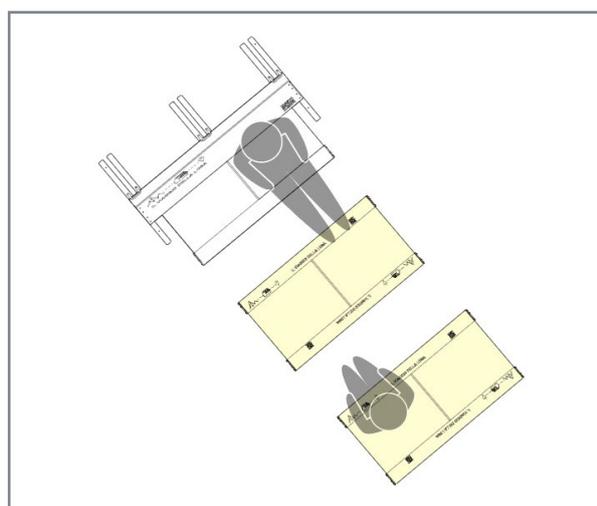


Scala 1:20

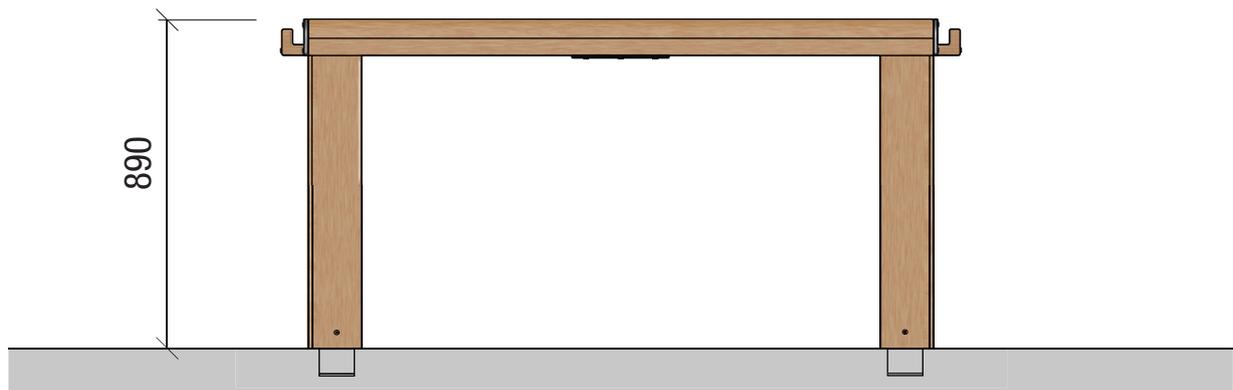
L' arredo 2 presenta una seduta in pietra di Luserna e una struttura in legno di larice.
 Questo elemento di arredo urbano è studiato come seduta per soste brevi, utilizzabile da entrambi i lati grazie alla sua profondità, in aree ristoro, o come tavolino o seduta aggiuntiva in aree relax.
 La seduta è dotata alla base di elementi in metallo che permettono di ancorarla a terra indipendentemente dalla pendenza e da possibili dislivelli che caratterizzano i terreni della bassa montagna

Questo elemento, grazie alla sua versatilità, è accostabile a tutti gli altri arredi della linea.

Possibili composizioni



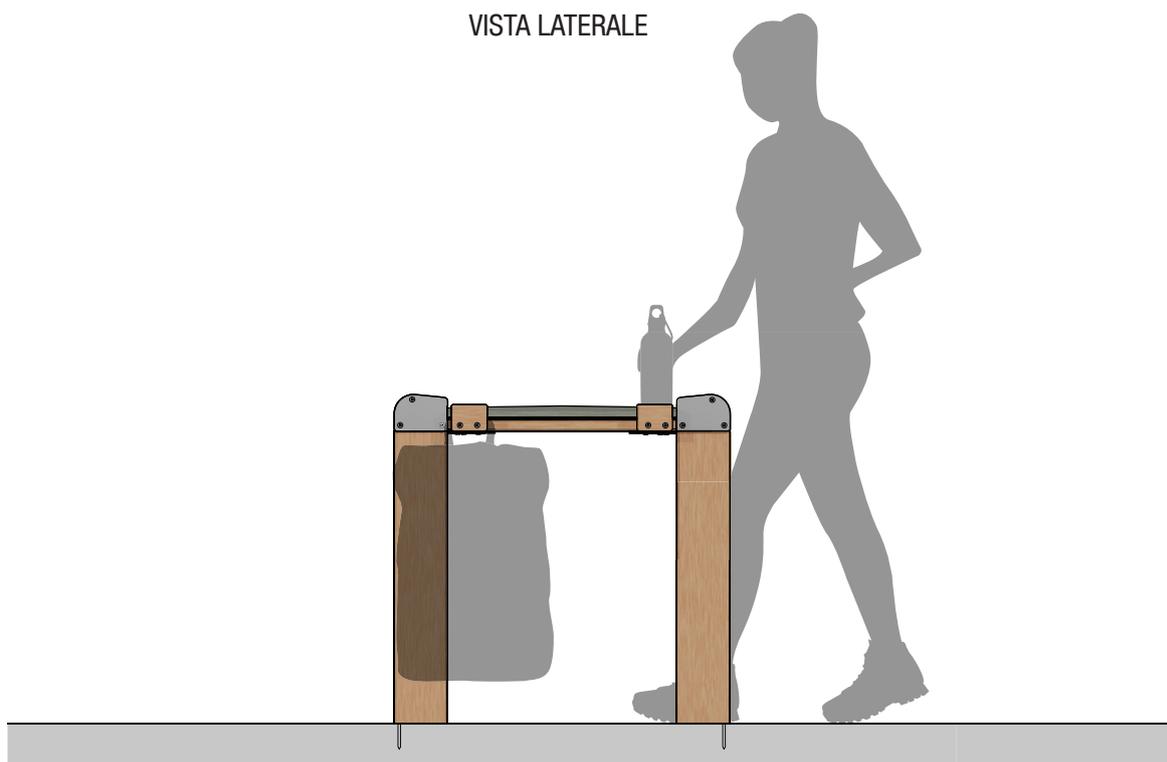
VISTA FRONTALE



VISTA SUPERIORE



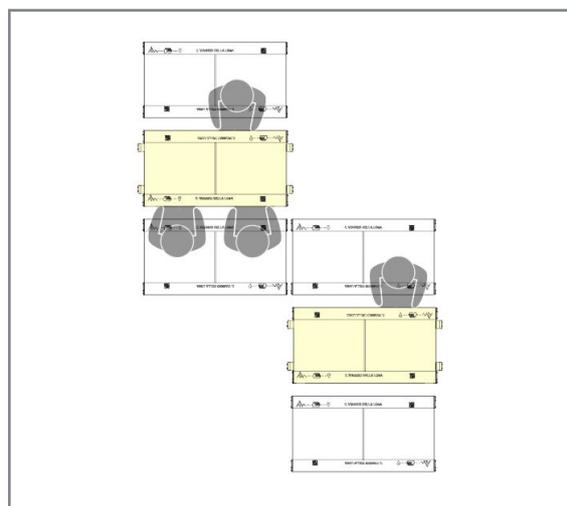
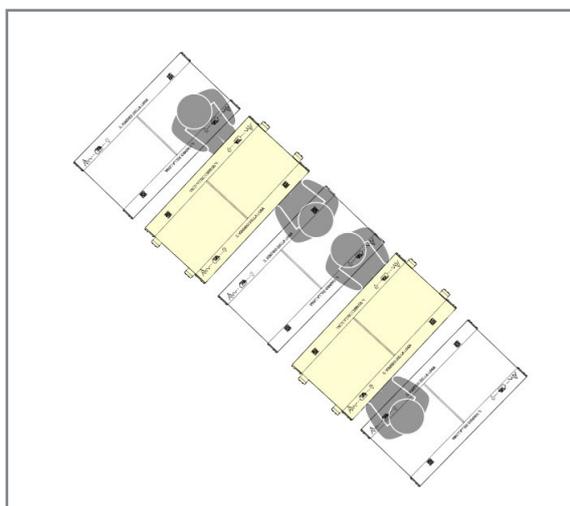
VISTA LATERALE



Scala 1:20

L'arredo 3 presenta un piano in pietra di Luserna e una struttura in legno di larice.
 Questo elemento di arredo urbano è studiato per essere accostato alla seduta 2 per la composizione di aree ristoro o di sosta breve.
 Sono presenti quattro ganci laterali che permettono di poter appendere le attrezzature non in utilizzo (es. zaino, borsa, casco ecc...).
 Il tavolo è dotato alla base di elementi in metallo che permettono di ancorarlo a terra indipendentemente dalla pendenza e da possibili dislivelli che caratterizzano i terreni della bassa montagna.

Possibili composizioni



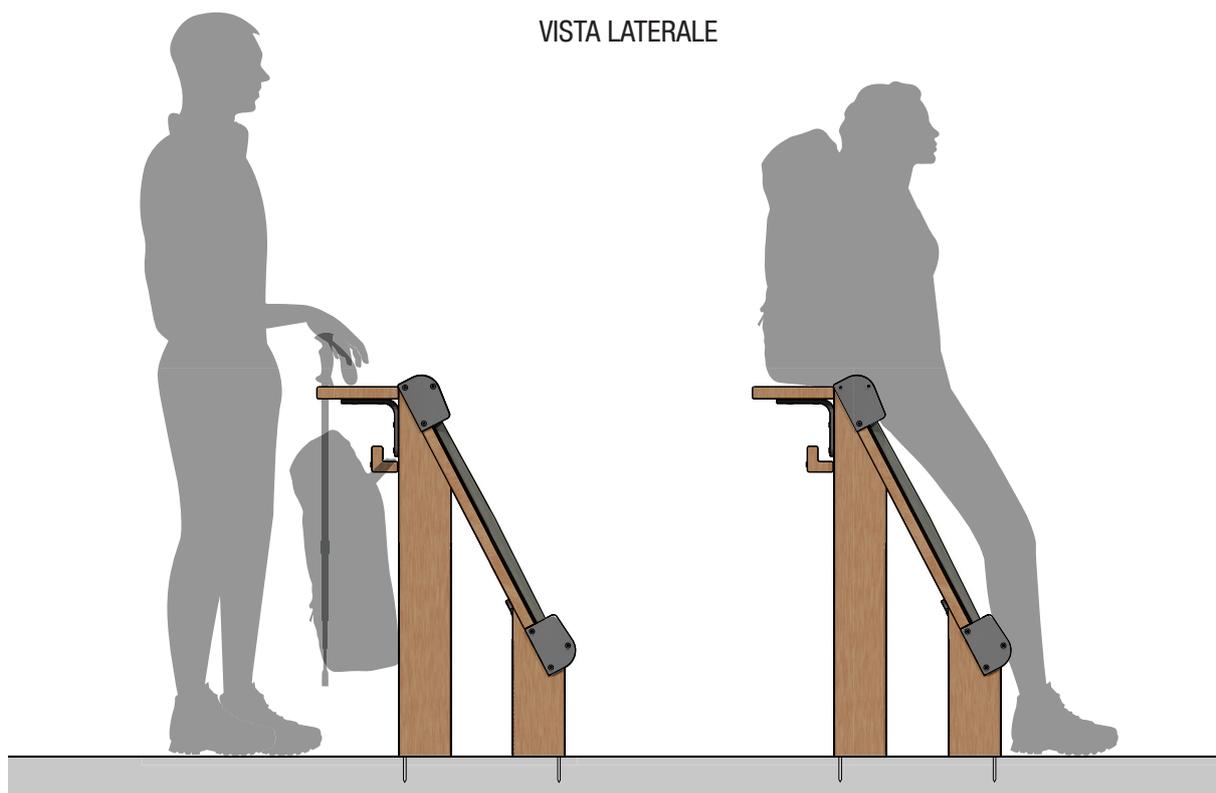
VISTA FRONTALE



VISTA SUPERIORE



VISTA LATERALE



Scala 1:20

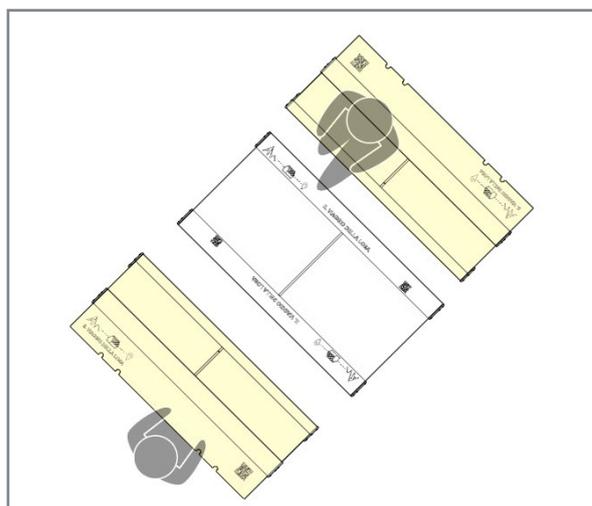
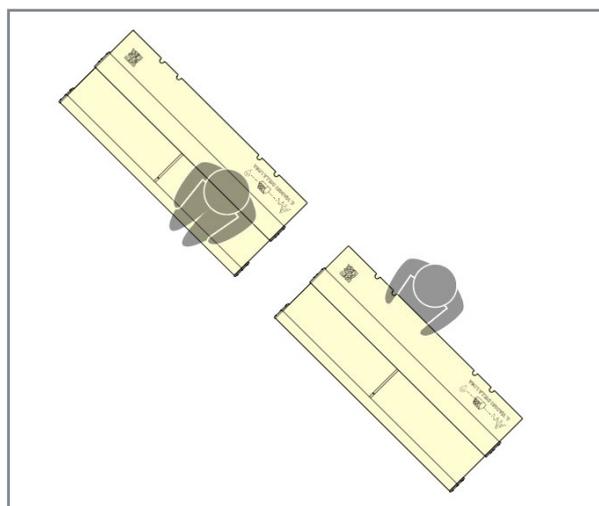
L'arredo 4 presenta un piano inclinato in pietra di Luserna e una struttura in legno di larice.

Questo elemento di arredo urbano è studiato per soste veloci, è possibile infatti appoggiarsi al piano ottenendo così una postura semiseduta e scaricando momentaneamente il peso dello zaino sul ripiano posteriore senza doverlo togliere.

Il ripiano può essere anche utilizzato come tavolo, presenta 4 rientranze per la riposizione delle bacchette da trekking e 2 ganci per poter appendere zaini e borse.

Questo elemento di arredo è dotato alla base di elementi in metallo che permettono di ancorarlo a terra indipendentemente dalla pendenza e da possibili dislivelli che caratterizzano i terreni della bassa montagna.

Possibili composizioni



7.2.5. Render e fotoinserimenti



assonometria isometrica arredo 1



assonometria isometrica arredo 2



assonometria isometrica arredo 3



assonometria isometrica arredo 4















LOGIO DELLA 1954

IL MANSIO DELLA



8 Bibliografia

8 Sitografia

Bibliografia

Avenoso M. Il degrado dei materiali lapidei naturali: confronto fra soluzioni consolidanti e contestualizzazione dei requisiti dell'intervento di consolidamento tramite l'analisi critica di casi studio. Torino; Politecnico di Torino; 2020

Cantamessa M. Montagna F. Gestione dell'innovazione e dello sviluppo del prodotto. Torino; Springer;

Istat. (2019). Le attività estrattive da cave e miniere. Roma, IT.: AUTORE.

Regione Piemonte. (2020) Legge regionale 17 novembre 2016, n. 23 - Documento Programmatico e Documento di Specificazione dei contenuti del rapporto ambientale per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE). Adozione. Torino, IT.: Andrea Tronzano.

Sitografia

<https://www.comune.barge.cn.it/>

<http://www.unioneavatori.it/2012/>

https://it.wikipedia.org/wiki/Pietra_di_Luserna

<https://www.morina.it/la-pietra/>

<https://fontanarosapietra.it/lavorazioni/>

<https://hidrasocietabenefit.it/servizi-di-valore/strategia-3p-profit-people-planet/>

<http://bstone.it/archivio/index.php?id=169>

<http://www.icvbc.cnr.it/sacchi1.pdf>

https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-06/catalogo_prodotti_edilizi_2019_parte_i.pdf

<https://www.comune.barge.cn.it/ita/pagine.asp?id=147&idindice=5&title=Itinerari%20turistici>

<https://www.stone-ideas.com/42213/ditta-recycled-stones-come-dare-nuovo-valore-allo-scarto-proveniente-dalla-lavorazione-lapidea/>

<http://marcoguazzini.com/marwoolus-2/>

<https://www.etsy.com/shop/sleeplessstoryteller>

<https://www.altrocksurfaces.com/>

<https://www.stonethica.com/?lang=it>

<https://www.designbuzz.it/2018/09/17/tavolino-chaud-carta-riciclata/>

https://www.tomdixon.net/it_it/shop/families/swirl.html

<https://www.tacchini.it/it/journal/joaquim-designed-by-giorgio-bonaguro/>

<https://www.draenert.de/en/products/art-edition/8030-barcode.html>

<https://www.irenerocam.com/work/people-enkpa>

<https://www.amazon.com/stores/page/7CEC7B27-B897-44BB-8B48-9B602C63E6CA>

<https://fuegostyleshop.it/prodotto/pietra-ollare-e-lavica/pentole-in-pietra-ollare-con-bordo-in-rame-e-coperchio/>

<https://terrazzco.com/concord-terrazzo-company/>

<https://icestoneusa.com/>

<https://archello.com/it/product/pietranova>

http://www.unionecavatori.it/2012/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=124

<https://www.bca-materiauxanciens.com/>

<https://www.archdaily.com/891901/1413-house-harquitectes>

<https://gembreakfast.com/>