

The city to be demolished.

A case study for the analysis of demolition and urban contraction costs in Italy

Simone Rusci*, Michele Angelo Perrone**

keywords: Shrinking city, demolition, deconstruction, urban repair

Abstract

Contraction, downsizing, rescaling and subtraction are all words that characterise the urban planning debate with increasing frequency. Two components can be found at the basis of their circulation and declination. On the one hand, the recognition of the vast unused and disused real estate for which regeneration, reuse and renovation are not possible; on the other hand, the will and hope to rebalance the results of the hypertrophic twentieth-century urban development. The legitimacy of these instances is the widespread

belief that demolition and contraction are low-cost operations that can be financed by the owners of the property or through the usual equalisation and negotiation mechanisms.

By using a case study, this paper will clear up a misunderstanding; it will explain how demolition and subtraction costs, which can be put on equal footing with renovations and, in some cases, new construction are sufficiently massive making their implementation within the public and public-private policies very difficult.

1. INTRODUCTION

“Nature that takes back its spaces” has recently become a slogan to describe some effects of the immediate re-naturalisation of cities following the lockdown caused by the COVID-19 health emergency. There has been a positive reverse of the coin that many people have seen as an opportunity to rebalance the conditions of distorted artificial states such as the bottlenose dolphins in the port of Cagliari, wolves in Pescara, grass in the paving of Piazza

del Campo and Piazza Navona, and the crystal clear waters of the Venetian lagoon, all testifying to nature’s ability to repossess the spaces left by man, albeit temporarily. These are signals that reinforce and re-propose, in the urban planning field, the debate on the opportunity or need for widespread and planned urban downsizing, city degrowth, and contraction operations in the wake of the cultural standpoints already proposed in the economic field (Latouche, 2007). But, is it possible to think of the urbanisation process as a reversible phenomenon?

Many proposals presented to date are founded on the *misunderstanding of the economy*, or on the belief that urban demolition and removal are processes opposite to construction, both in spatial terms by recovering ground and in economic terms by recovering resources. They are low-cost and self-sustainable actions that are alternative to the regeneration and reuse in areas where market conditions do not allow for the formation of capital gains and revenues.

The purpose of the study is to explain, using a case study, how this assumption is unfounded and how, on the contrary, the implementation of contraction and removal policies requires enormous public and private costs. This is formulated not to dismiss the debate on contraction – considered by the authors to be central to this debate – but to identify new strategies for its effective implementation.

The theme of urban contraction, in its many forms, has its foundation and legitimacy in at least two pillars. The first, purely fact-finding, is that in Italy there is a massive amount of abandoned real estate that is not used or widely underused compared to their original capacity for which no new possibilities of use are foreseen. There are numerous properties to be decommissioned consisting of buildings still in use for which, however, divestment is desirable since they are unauthorised and unlawful buildings. This is especially true for those found in prestige environments (so-called *ecomostri*) and buildings placed in areas characterised by high risk to human lives (hydraulic, hydrogeological, volcanic, etc.). This real estate weighs on the territories in which it is placed and generates environmental, social, and economic costs.

The second, programmatic, is the desire to remedy the hypertrophic twentieth-century expansion guilty of having generated poorly and quickly constructed real estate (Della Puppa, 2007) in contrast with the landscape and environmental values and urban forms characterised by high use of ground and low quality of public space.

Two crisis at the start of the millennium, the financial crisis of 2007 and the epidemic of 2020 – still ongoing when this paper was written – are the catalysts of these two pillars. The situations definitively dismissed a return to the regular cyclic nature of the real estate market and hope of a new expansion phase capable of re-attributing functions and meaning to abandoned real estate.

These conditions, together with the easing of speculative pressure related to the stages of growth and a new sensitivity to the ground seen as an exhaustive resource, made a new urban planning deal made of low-cost cancellations, removals and re-naturalisation seem close; an expiation of the errors and distortions created in the last century.

However, the onset of the crises paradoxically had a double direction. On the one hand, it slowed down and in some cases stopped the expansion and regeneration process, legitimising the idea of divestment and contraction policies. On the other hand, it simultaneously exhausted the reservoir of economic resources, identified in its urban transformation, capable of fuelling and financially support the downsizing operations through equalisation, negotiation and partnerships.

Even if urban subtraction interventions (Terranova, 1997) as urban and territorial policy instruments have a broad consensus, in the current scenario more precise reflections must be made on its economic and financial substantiality with particular reference to the typological, constructive, and positional conditions on the Italian case.

2. THE ABANDONED CITY AND THE CITY TO BE ABANDONED

The total of unused buildings observed in the last census of 2011 is 743,435, equal to 5% of the national total¹. Of these, approximately 70,000 are part of historic real estate – palaces, villas, noble castles and properties belonging to ecclesiastical bodies – and over 130,000 are productive, abandoned industrial buildings and complexes ranging from large factories to small artisan sheds, which occupy 3% of the national surface. Infrastructures need to be added to these: there is 6000 km of disused railway lines and 1700 stations no longer in operation.

The number could increase even more if we consider public assets that are decommissioned but still recognised as active and private buildings used partially or below their true potential.

The ISTAT data appear in line with the cadastral data provided by the Agenzia delle Entrate that, in 2018, recorded a total of 547,544 units that are partly or wholly uninhabitable (F2), or real estate units that have entirely lost their income capacity and are in a state of ruin. These numbers have increased since 2006, with annual increases of 25% (Guerrieri & Angelini, 2019).

The territorial distribution of these properties appears to be anything but homogenous. A first group can be placed in southern Italy in Calabria, Basilicata, Puglia and Sicily, in territories historically affected by negative migratory balances and by the widespread abandonment of traditional agricultural activities causing the abandonment of numerous buildings constructed mainly between 1945 and 1960.

A second group can be found in the area that goes from

¹ ISTAT, 15th Population and housing census, 2011.

the North-West up to Emilia and the Adriatic coast, in the production districts that are currently in crisis (Accetturo, et al., 2013; Menghini & Travaglia, 2009); real estate built between the 1950s and 1990s in the case of the north-western and Adriatic districts and even earlier in the Alps (Modica, 2019; Bevilacqua, 2018).

Unauthorised and unlawful buildings, which by their nature are more difficult to quantify and detect, must be added to these. In its last BES² the report, ISTAT reported 18.9 illegal constructions per 100 authorised buildings, with peaks in southern Italy where the ratio between illegal buildings and authorised ones is one to two.

Lastly, there are buildings located in areas characterised by a high degree of danger. In 208, 227, 329 buildings placed in areas where there is a very high risk of landslides (P4) (where there are 507,894 inhabitants and 31,824 local businesses) and 487,895 in areas where there is an increased risk of flooding (P3) (where there are 2,062,475 inhabitants and 197,565 local businesses) (Trigila, Iadanza, Bussettini, & Lastoria, 2018).

Therefore, there is a defined picture characterised by a vast abandonment of real estate and even a larger one that should hopefully be subject of planned divestments aimed at restoring legitimacy or reducing the danger. These buildings have a spatially inhomogeneous weight on the country, which are heavier in portions of the territory where public demolition and contraction policies seem to be effectively undeniable.

3. THE OPPOSITE OF BUILDING

The theme of urban subtraction understood as reversibility of the building process finds significantly different interpretations from the scale of the study and the aims set.

The first group of studies can be tracked to literature and manuals on the construction process (Hendriks & Janssen, 2001; Bekker, 1982) where demolition is considered a phase and part of the building production process (Monsù Scolaro, 2017) both in the case where there is a reconstruction of an artefact (Mordà & Duma, 2013) – and, therefore, entirely attributable to the transformation costs – and in the case where it constitutes the final phase of the building product's life cycle (Lavagna, 2008; Bekker, 1982).

This last meaning includes exciting insights on waste management, which assumes demolition as the start of a waste management process (Dantata, Touran, & Wang, 2005; Paleari & Campioli, 2015; Dahlbo, et al., 2015). The main focus of these studies is the analysis of the cycle of

materials derived from demolition and construction works (D&CW) with particular reference to the objectives set by Directive 2008/98/EC³ on reaching 70% of reuse of building materials (Dahlbo, et al., 2015).

Two strategies were profiled and compared in terms of waste production (Zahir, Asce, Matt Syal, Lamore, & Berghorn, 2016). The first is the traditional form of mechanical demolition with the sole purpose of eliminating the artefact by transferring most of the materials (approximately 90%) to the landfill (Liu, Lyle, & Langston, 2012). The second is the so-called *deconstruction* understood as the inverse process to the building construction (Guy & Mc Lendon, 2000), or the selective dismantling and recovery of elements and materials. The effectiveness of this approach, analysed in American, Australian and Northern European literature (Liu, Lyle, & Langston, 2012; Dahlbo, et al., 2015; Dantata, Touran, & Wang, 2005) is strongly dependent on local construction techniques and the conditions of the artefacts. In the Italian case, deconstruction is strongly limited by the widespread use of masonry and reinforced concrete buildings.

Going beyond the purely technical meaning of the term, which is bordered by the specific practices of technical and managerial interest (Terranova, 1997; Criconia, 1998; Nigrelli, 2005), demolition has been proposed by many as a real urban policy capable of composing intervention strategies for a wide range of territorial situations (Merlini, 2020; Lanzani, Merlini, & Zanfi, 2014). An alternative approach to regeneration and reuse that recognises – widely shared – that not all the assets disposed of can or should be recovered.

The interest in demolition practices is not in these cases aimed at the effects and direct processes on the building as much as the externalities that it can generate on the urban and territorial level. This is the case, for example, of the widespread city, often scattered with underused buildings that are scarcely equipped with ecologically relevant spaces or that of specialised urbanisations in crisis: industrial and artisanal ones (Zahir, Asce, Matt Syal, Lamore, & Berghorn, 2016) but also tourist ones that no longer meet the needs of their users (Poggiani, 2017); poorly adaptable buildings in the medium term that constitute entire parts of abandoned cities or in the process of being decommissioned, susceptible to subtractive interventions. The need for widespread descaling of the landscape from the minute and dust particles of agricultural origin no longer in use and the linear settlements on roads that were once strategic could be added to the latter (Curci & Zanfi, 2018).

³ Directive 2008/98/CE of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste. Official Journal of the European Union L 312/3 of 22/11/2008.

² ISTAT, BES 2019 Report: Fair and sustainable wellbeing in Italy.

Another area that has historically made reference to the demolition instrument is that of illegal construction (Curci, Formato, & Zanfi, 2017) where technology is closely intertwined with public policies and law (Fera, 2017; Curci & Zanfi, 2019). Here demolition is not only desirable but becomes a necessary restoration of legitimacy.

The implementation of many of these urban and territorial operations have been attempted by linking demolition to the acquisition of a building right to be spent in contexts defined by planning, typically through the transfer of building rights (Micelli, 2014; Maltoni, 2012; Serra, 2018) and compensatory forms of an urban nature (Gasparri, 2014). A strategy that has been widely used in urban and peri-urban areas (Micelli, 2014b; Chiodelli, 2013) but that is strongly dependent on the existence of a real estate market and the possibility of creating a surplus-value at least higher than the cost of demolition. This condition cannot be assumed in many of the internal and peripheral areas characterised by the presence of vast abandoned properties.

Proposals and theories on adaptive reuse and low renovation have been introduced, or forms of light intervention that allow the temporary use of the property (Boarin, Calzolari, & Pietromaria, 2016; Christiaanse & Baum, 2013), and forms of transition towards a new nature (Giot, 2005) that has effectively been described as the *third landscape* (Clément, 2005) have been proposed as an alternative to complete demolition. An intervention method that does not involve the complete demolition of the building but its slow and progressive acquisition in the natural system and landscape structure.

This strategy can have a two-fold objective. The first is to create ruins of contemporaneity (Lanzani, Merlini, & Zanfi, 2014) through the implementation of safety with low use of capital aimed only at the removal of pollutants or potentially dangerous structural elements. Once the property is secured, it becomes a new ecological and landscape component completely metabolised in nature. Based on its location and assumed value, it may also be subject to particular forms of public fruition.

The second aim of the transitive strategy may be environmental repair (Kensa, 2011; Shah, 2020; Geroldi, 2010; Danovaro, 2011), real digestion of the artefact by herbaceous, shrub and tree essences able to absorb pollutants or break up the built structures. An action capable of long-term reclamation to re-arrange the area for urban purposes (Rossi, 2018).

4. THE COST OF DEMOLITION

In all cases where subtraction is not followed by a new building intervention, in situ by transfer of volumes, it is necessary to question the extent of the resources needed and how to raise them, it being understood – and it will prove to be – that each subtractive action generates costs

that are comparable to those of new construction.

If from an urban planning point of view demolition is understood as a process inverse to construction, since the impacts and territorial effects are inverse, from an economic and technical point of view it is an entirely independent transformation based on technical, authorisation, and financial procedures.

In current practice, the demolition costs are estimated using synthetic-comparative procedures that assume a value for the “volume vuoto per pieno” cubic metre, or rather, the total volume of the space between the external walls, the lowest floor and the roof, measured on the outside. However, these values are significantly different from the real ones when the demolition is not followed by new construction but the re-naturalisation of the ground. That is when the demolition is not part of a building production process but the result of contraction choices and policies. It is this negative difference between parametric costs and real costs that is in all probability at the basis of what we defined in the introduction to this paper as the *misunderstanding of economics*.

In the case of re-naturalisation of areas occupied by disused buildings, such as the one proposed in the case study, the parametric cost provided by the regional price lists give a reliable value for the demolition costs of the building alone but vastly underestimate if the transport, landfill costs and those needed for the re-naturalisation of the areas are considered.

Scientific literature more frequently uses analytical methods that better assume the variables posed by the specific cases (Liu, Lyle, & Langston, 2012; Zahir, Asce, Matt Syal, Lamore, & Berghorn, 2016; Kin Pun, Liu, & Langston, 2006) allowing useful comparisons between demolition and deconstruction methods (Dantata, Touran, & Wang, 2005).

The approaches derived from *Life Cycle Thinking* (LCT) both in terms of the *Life Cycle Assessment* (LCA) and the *Life Cycle Costing* (LCC) (Gluch & Henrikke, 2004) have had considerable development in the field of demolition. These approaches make it possible to integrate the environmental (*Environmental Life Cycle Costing*) and (*Societal Life Cycle Costing*) components into the technical cost of demolition, providing a more reliable value to measure the feasibility of demolition interventions, especially when integrated into public policies.

The approach selected in the work is analytical as already developed by some works specifically devoted to the field of demolition (Liu, Lyle, & Langston, 2012; Zahir, Asce, Matt Syal, Lamore, & Berghorn, 2016; Kin Pun, Liu, & Langston, 2006). The purpose of the evaluation is twofold. On the one hand, specify for the Italian case, the costs of demolition and re-naturalisation of the properties to be disposed of; on the other hand, understand if their entity is virtually compatible with the forms of public and public-

private financing suggested by urban planning because of the downsizing.

5. MATERIALS AND METHODS

The work aimed to determine the urban subtraction costs by breaking down each item and each process to the single resource to give a detailed and analytical estimate of the expenses without resorting to simplifications and generalisations implicit in the use of parametric data or prices of completed works.

The costs are analysed using a case study in the province of L'Aquila, in an area on the built-up edge of the town of Gioia dei Marsi. It is a small nucleus of 4 lots built along the S.S. 83 Marsicana trunk road, in a flat area previously cultivated with arable land (Fig. 1).

The case chosen presents some peculiarities of interest for research and common morpho-topological

aspects common to many Italian territorial situations:

- on a territorial scale, it is placed in a peripheral area, as defined by the National Strategy for Inner Areas⁴, not far from the territorial pole of Avezzano. Even though the contest has economic vivacity given by the agricultural district of the Fucino plane, it is characterised by numerous neglected buildings caused by internal population migration, the abandonment of entire nuclei after seismic events (1904, 1915, 1958, 2009), and the progressive industrialisation of agricultural production

⁴ The National Strategy for Inner Areas (SNAI) is a national policy guided by the National Agency for Territorial Cohesion aimed at supporting sustainable territorial competitiveness to counter, in the medium term, the demographic decline that characterises the inner areas of the country. SNAI is supported by European Funds (FESR, FSE and FEASR), for the co-funding of local development projects, and national resources. For more information see <https://www.agenziacoessione.gov.it/strategia-nazionale-aree-interne/>



Figure 1 - Case study: top left building 1, top right building 2, bottom left building 3, bottom right building 4

that led to the abandonment of much of the historical rural buildings;

- the dynamics of the real estate market are those typical of peripheral areas, with modest annual transactions, 328⁵, and low market values, fluctuating for residential homes ranging from 450 to 600 Euro/square metre⁶;
- the lots are independent urban units and do not have infrastructures common to other parts of the settlement;
- the buildings are in a state of abandonment or underuse and do not present architectural, typological or constructive characteristics of value, on the contrary, they negatively connote the context where they are placed and in some cases present dangerous situations;
- the buildings have typological and constructive characteristics typically ascribable to the disused assets of Southern Italy and the foothills, built in the expansion of settlement processes in the 1900s and then abandoned in the subsequent polarisation phases. Building 1 is a small turn of the century agricultural building built in stone masonry; building 2 is an unfinished residential building from the 1980s with reinforced concrete frame and brick infill; building 3 is a farming warehouse built in stages from the 1940s to the 1980s; building 4 is a mixed residential/agricultural building built in the 1970s in mixed masonry of stones and concrete blocks. The courtyard of the buildings are in a partial state of neglect, and three cases (buildings 1, 2 and 4) contain masonry ruins inside.
- the small size of the lots and structures allow for precise and analytical control of the cost components both in unitary and in aggregate form.

Considering the state of use of the buildings and their typological-construction characteristics, the complete demolition and re-naturalisation of the area are assumed.

The estimation procedure is divided into 5 phases:

- 1) survey and graphic rendering of the building consistence;
- 2) reconnaissance of the construction and structural typologies;
- 3) bill of quantities of the cost components;
- 4) estimate of unit prices;
- 5) determination of the total cost of subtraction.

Phases 1 and 2, which are preliminary to the estimative

operations, are conducted on an aerial photogrammetric and photographic basis, and by direct survey. The resulting consistencies are shown in table 1.

Table 1 - Buildings dimensions

Build	Gross area (m ²)	Total volume (m ³)	Plot of Land area (m ²)	Type of construction	Intended use
1	91	293,30	272,20	Stone masonry	Warehouse
2	270	894,30	545,50	Reinforced concrete	house
3	210	758,86	518,80	Stone masonry	Warehouse
4	189	700,04	429,43	Muratura in blocchi	Mixed use

The bill of quantities was drafted for the various construction components and on which the categorisation of waste produced. Volumetric and weight data are taken for each item.

Urban subtraction will be understood below as all technical and administrative operations needed to restore the built land to its original function, which, in the case of this study, is agricultural.

Therefore the urban subtraction cost (K_{st}) will be:

$$K_{st} = (K_s - R_v) + K_t + K_m + K_n + K_{ta} + K_{rn} + I$$

where

K_s is the disposal costs;

R_v the revenues obtainable from the sale of recovered materials;

K_t transport costs;

K_m labour costs;

K_n costs to hire equipment;

K_{ta} technical and administrative costs;

K_{rn} cost of restoring and re-naturalising the sites;

I taxes (VAT).

Unit costs for the disposal of each type of waste (K_s), transport (K_t) and hiring (K_n) were obtained through a market survey among the companies working in the sector, assuming the average values found. The cost of labour was obtained from the Abruzzo Region Price List for 2019. VAT is 10%. Transport costs K_t are determined based on the weight of the material, assuming the maximum capacity of 12,000 Kg for each trip.

Equipment K_n and labour K_m are quantified, taking into account the time and equipment needed for the demolition of each specific construction type.

⁵ Data: Agenzia delle Entrate, National Observatory on Real Estate, Regional Statistics of the Abruzzo Region, 2018.

⁶ Data: Agenzia delle Entrate, National Observatory on Real Estate, Property Price Database, 2nd Semester 2019.



Figure 1 - Case study: top left building 1, top right building 2, bottom left building 3, bottom right building 4

Table 2 - Subtraction costs

DISPOSAL COSTS	Lotto 1			Lotto 2			Lotto 3			Lotto 4		
	m ³	Total weight	Total cost	m ³	Total weight	Total cost	m ³	Total weight	Total cost	m ³	Total weight	Total cost
Inert aggregates	117,06	180.835,88	5.425,08	243,56	290.588,64	8.717,66	306,55	498.206,12	16.865,28	299,44	476.594,27	16.090,67
Waterproofing materials	-	-	-	-	479,60	311,74	-	-	-	-	-	-
Metallic materials	116,50	1.784,05	-	-	230,00	0,00	-	-	-	90,85	2.644,28	-
Steel bars	-	-	-	129,41	10.696,26	0,00	-	237,46	0,00	-	-	-
Wooden materials	3,50	1.925,00	288,75	0,90	492,36	73,85	6,18	3.234,00	485,10	1,90	1.045,00	132,00
Plastic materials	-	30,00	8,10	-	140,00	37,80	-	125,00	33,75	-	140,00	37,80
Organic materials	93,78	93.780,00	5.626,80	-	-	-	70,00	70.000,00	4.200,00	158,00	158.000,00	9.480,00
TOTAL	330,84	278.354,93	11.348,73	373,87	302.626,86	9.141,05	382,73	571.802,58	21.584,13	550,19	638.423,55	25.740,47

Segue Table 2 - Subtraction costs

Segue Table 2 - Subtraction costs

TRANSPORT COSTS	Lotto 1			Lotto 2			Lotto 3			Lotto 4		
	Trips	Total weight	Total cost Trips	Trips	Total weight	Total cost Trips	Trips	Total weight	Total cost Trips	Trips	Total weight	Total cost Trips
Inert aggregates	15	180.835,88	2.400,00	25	290.588,64	4.000,00	36	498.206,12	5.760,00	40	476.594,27	6.400,00
Waterproofing materials	-	-	-	1	479,60	100,00	-	-	-	-	-	-
Metallic materials	1	1.784,05	160,00	1	10.926,26	160,00	1	237,46	160,00	1	2.644,28	160,00
Steel bars	0	30,00	0,00	1	140,00	100,00	1	125,00	100,00	1	140,00	100,00
Wooden materials	1	1.925,00	100,00	1	492,36	100,00	1	3.234,00	100,00	1	1.045,00	100,00
Plastic materials	8	93.780,00	1.280,00	-	-	-	6	70.000,00	960,00	14	158.000,00	2.240,00
TOTAL	25	278.354,93	3.940,00	29	302.626,86	4.460,00	45	571.802,58	7.080,00	57	638.423,55	9.000,00
LABOUR COSTS	Unit	Hours	Cost	Unit	Hours	Cost	Unit	Hours	Cost	Unit	Hours	Cost
IV Level	-	-	-	1	40	1.230,00	-	-	-	-	-	-
III Level	1	16	466,88	1	32	933,76	1	16	466,88	1	16	466,88
II Level	1	24	650,64	1	72	1.951,92	1	32	867,52	1	48	1.301,28
I Level	2	24	1.170,72	2	72	3.512,16	2	32	1.560,96	2	48	2.341,44
TOTAL	4	-	2.288,24	5	-	7.627,84	4	-	2.895,36	4	-	4.109,60
HIRE EQUIPMENT COSTS	Unit	Hours	Cost	Unit	Hours	Cost	Unit	Hours	Cost	Unit	Hours	Cost
Backhoe loader	1	8	330,56	1	52	2.148,64	1	24	991,68	1	24	991,68
Mechanical plier	-	-	-	1	32	3.502,72	-	-	-	-	-	-
Dumpster	1	-	130,00	2	-	260,00	2	-	260,00	2	-	260,00
TOTAL	2	8	460,56	4	84	5.911,36	3	24	1.251,68	3	24	1.251,68
RESTORING COSTS	Unit	Hours	Cost	Unit	Hours	Cost	Unit	Hours	Cost	Unit	Hours	Cost
Mechanical roller	1	8	330,56	1	8	330,56	1	8	330,56	1	8	330,56
Backhoe loader	1	8	272,40	1	8	272,40	1	8	272,40	1	8	272,40
	Trips	Total weight	Total cost Trips	Trips	Total weight	Total cost Trips	Trips	Total weight	Total cost Trips	Trips	Total weight	Total cost Trips
Land transport	11	130.774,80	1.760,00	40	476.918,00	6.400,00	10	118.524,00	1.600,00	13	146.080,00	2.080,00
TOTAL			2.362,96			7.002,96			2.202,96			2.682,96
TECHNICAL AND ADMINISTRATIVE COSTS			1.600,00			3.600,00			3.600,00			3.600,00
VAT			2.200,05			3.774,32			3.861,41			4.638,47
TOTAL			24.200,5			41.517,5			42.475,5			51.023,18

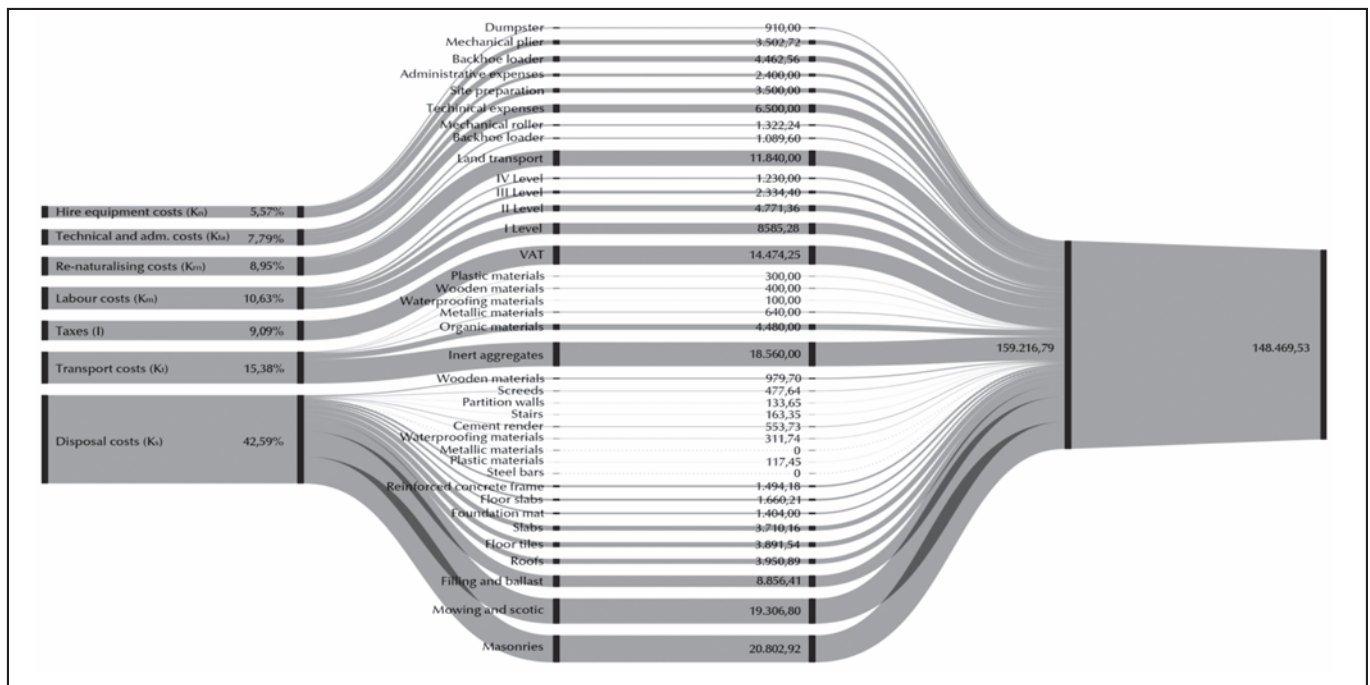


Figure 3 - Subtraction cost composition

Restoration costs K_{rn} are estimated assuming to restore the area to its original agricultural state by removing the underground structures and bringing natural land back to the level of the surrounding land. The outcome of the analytical estimate procedure is shown in Tab. 2.

6. DISCUSSION OF THE RESULTS

The total cost of urban subtraction of the small block selected as case study amounts to a total of 148,469.53 Euro.

Major cost components are those relating to disposal K_s (42.59 %) and transport of the material K_t (15.38 %), which alone represent almost 60% of the total cost. The costs of labour K_m and re-naturalization K_{rn} , respectively 10.63% and 8.95% are of considerable importance (Fig. 3). Costs that would be significantly reduced in the case of on-site reuse of the waste materials, as commonly occurs when demolition is followed by new construction.

A significant impact on demolition costs is determined by

the presence of underground or basement rooms (as in the case of building No. 2), which involve high costs of restoring the natural land (7.97% of the total cost).

The overall cost of urban subtraction K_{st} compared to the total empty for full volume is, for the case study, on average 56.10 Euro/m³ (Tab. 3)

The subtraction costs estimated with the analytical procedure in the case study can be compared with those of demolition reported in the Abruzzo Region Price List for 2020⁷, subtracting from the total cost K_{st} transport costs K_t , disposal costs K_s , technical and administrative costs K_{ta} and taxes I , excluded from the entry in the price list referring to completed works. For the reinforced concrete building, results of the case study are in line with those of the regional price list, with a negative difference of approximately 2%. In contrast, for masonry buildings, the deviations, which are again negative, amounted to 30%.

This last discrepancy is caused by the small size of the buildings examined and the absence of finishes and elements due to the non-residential use. It is worth noting that the demolition costs that can be inferred from the Price List, often taken as a reference in the discussion on the feasibility of subtractive interventions, represent only 16% of the total subtraction cost K_{st} .

Table 3 - Unit subtraction costs

Building	K_{st}	Total volume (m ³)	K_{st} unitario
1	24.200,53 euro	293,30	82,51 euro/m ³
2	41.517,53 euro	894,30	46,42 euro/m ³
3	42.475,54 euro	758,86	55,97 euro/m ³
4	51.023,18 euro	700,04	72,88 euro/m ³

⁷ Approved with Regional Council Resolution 248 of 07/05/2020, published on the Ordinary B.U.R.A.T. No. 19 of 13/05/2020. Available at the address: <https://www.regione.abruzzo.it/content/nuovo-prezzario-regionale>.

The materials recoverable from the demolition process represent in terms of weight a share equal to 81.61% of the total and are made up of inert and ferrous materials.

The former can be reused as filling and ballast materials after a selection, screening and crushing process. Their unit price is 0.007 Euro/Kg, for a total obtainable value of 10,123.57 Euro. It is evident that, even though it represents a high percentage of the total weight of demolition waste (D&CW), recovery of the aggregates returns very little value, producing a low-quality raw product for which a high amount of energy is required to obtain the finished product.

On the contrary, ferrous materials are characterised by a higher unitary market value, 0.03 euro/Kg, and by a more efficient reuse process. In the case study, the total value obtainable from ferrous materials is only 623.68 Euro, of which the majority (70%) is attributable to the steel of the reinforced concrete building.

Compared to the case studies reported in the literature, (Zahir, Asce, Matt Syal, Lamore, & Berghorn, 2016; Guy & Mc Lendon, 2000; Dantata, Touran, & Wang, 2005) there are numerous and structural differences mainly attributable to the constructive differences between Italian, North American and Northern European real estate. Italian real estate is made up primarily of masonry and reinforced concrete buildings that involve higher demolition costs compared to buildings built *dry* systems. A lower percentage of recoverable materials making deconstruction as formulated in literature impracticable.

Some evidence of interest for this work can be found by comparing the unit subtraction costs with the average restructuring costs and the market values of the real estate sector.

Unit costs are obtained by dividing the cost of each artefact by its surface while the renovation and new construction costs are obtained from the CRESME data for the specific area⁸.

In the case of the unfinished building with a reinforced concrete structure (No. 2), the urban subtraction unit cost, equal to 153.76 Euro/m², is approximately one-fifth of the cost of new construction, estimated for the reference area and the building at 990.73 Euro/m² and about a quarter of the price necessary for its completion (594.30 Euro/m²).

For non-residential masonry buildings (No. 1, 3 and 4), the average subtraction cost, equal to 240.20 Euro/m² is comparable in size to their construction cost⁹.

Significant relevance also emerges from the comparison with the market values derived from the Revenue

Agency's Real Estate Market Observatory. Renovation costs for residential buildings, such as building No. 2 of the case study, are higher than the average values of the reference market, fluctuating between 450 and 660 Euro/m² (source: Real Estate Market Observatory). This makes clear the reasons for the divestment and the impracticability of valorisation through the market.

The subtraction cost is 27.9% of the average market value. For non-residential buildings, similar to warehouses and garages, this percentage jumps to 64%.

The relationship between subtraction costs and the real estate value makes it clear how in the case study, as well as in territorial situations similar to it, subtraction operations can hardly be supported by equalisation instruments weighing on the new transformations. If we assume a business profit of 15% of the market value and a maximum equalisation load of 40% of this profit, 4.65 m² of new construction is needed to support the demolition and re-naturalisation of 1 m² of the existing surface.

In other words, new buildings that are five times more than those to be disposed of would be needed to propose equalisation mechanisms to support a territorial subtraction policy.

It is difficult to think that owners of the properties could support demolition and subtraction costs. They would have no economic interest in investing additional resources in the elimination of the asset which, for the tax regime, does not involve any charge (as in the case of the F2 unit that is partly or wholly uninhabitable) or generate a significantly lower amount than the expenditure needed for demolition. In addition to this, the demolition would entail for the owner a definitive loss of an acquired building right and, therefore, the loss of an expected, albeit temporally distant and uncertain, of future increase in worth.

7. CONCLUSIONS

The purpose of this paper is to address some urban planning and territorial questions raised at the opening of the work. In particular, they intended to dispel the myth according to which subtraction and contraction are economically less burdensome than the alternative restructuring, regeneration and reuse, thus legitimising their proposition in public policies.

In terms of policies, urban contraction currently enjoys broad support because of obvious environmental, landscape and social criticalities manifested by the

⁸ Values calculated with the CRESME *Building Construction Costs* application for the City of Gioia dei Marsi (AQ): <https://costi-costruzione.cresme.it>

⁹ The construction cost for the same type. However, residential use and normal state of conservation are 774.39 Euro (CRESME data). The finishes and preservation of the artefacts under study involve a depreciation of more than half of this amount.

presence of disused real estate, and because there is a general perspective, and hope, of remedying the effects of the hypertrophic twentieth-century urban expansion, restoring the ground where it was consumed.

In terms of urban planning, this perspective seemed feasible also thanks to some urban management instruments, in particular, the equalisation and transfer of building rights, with which it is possible to link the actions of contraction to those of expansion by identifying forms of sharing and internal economic sustainability.

In this sense, there is the first contraction. If, in fact, in the peripheral and outermost areas – where abandonment occurs with greater intensity – demolition is seen as the only alternative due to the absence of a functional demand and economic conditions capable of supporting regeneration and reuse actions, much less will the conditions for the formation of surplus values to support the demolition and subtraction exist. In these contexts, the equalisation perspective takes on significance only from the standpoint of equalisation between territories, linking transformative actions that are spatially very distant: sizeable real estate developments in metropolitan areas with the need for intervention in fragile and peripheral environments. Therefore, a distant perspective that requires institutional reform rather than a change in urban planning.

The theory of supporting demolition and subtraction using possible revenue from the sale of waste materials is also weak. While recovering almost all of the materials generated, in the case study, we arrive at a value well below 10% of the overall costs. The construction techniques used in Italy do not allow, or only marginally allow, for deconstruction aimed at re-placing on the market materials and components; those recovered are mostly raw materials of low value for which complex transformation procedures are needed before marketing them.

Thus, from an economic point of view, urbanisation is irreversible.

Reversibility through subtraction involves, especially in Italy, economic, environmental and procedural costs comparable to the expenses needed for the renovation of the artefacts and, in some cases, even for their complete construction.

In terms of national and regional public policies, it is not easy to imagine specific programs for downsizing, because of the amount of economic resources needed and the prevalent private ownership of the artefacts.

Therefore, urban subtraction and re-naturalisation are policies to be allocated to specific cases in which the adverse effects are manifested with particular intensity: in valuable landscapes, on costs, in areas that host fragile or rare habitats and ecosystems.

The subtraction of other real estates can undoubtedly be pursued but in different ways.

Some instruments already available offer attractive and viable prospects for development, such as the tax incentives currently used to promote restructuring and efficiency through tax deductions or the transfer of tax credits. Extending their applicability to demolition interventions could have a double effect: on the one hand, intercepting private interests and ensuring the necessary economic coverage for subtractive interventions; on the other hand, rebalance the polarised territorial impact on the available resources by extending it to territories, such as the one analysed, in which the interest in restructuring is weak or completely absent.

Some of the theories of adaptive reuse and converting the disused real estate to a *new nature*, towards controlled abandonment processes that in the long term allow the progressive *digestion* of the artefacts and integration in the surrounding environment remain valid, at least on the economic sustainability front. This strategy is undoubtedly of a low financial impact that, however, leaves many questions unanswered both on profiles related to management and control – in the case of private properties – and on the actual practicability in the case of disused real estate located in or near inhabited centres.

* **Simone Rusci**, PhD, Researcher at the University of Pisa, Department of Energy, Systems, Territory and Construction Engineering, Pisa

email: simone.rusci@unipi.it

** **Michele Angelo Perrone**, Reserch fellow at the University of Pisa, Department of Energy, Systems, Territory and Construction Engineering, Pisa

email: micheleangeloperrone@gmail.com

Bibliography

ACCETTURO A., BASSANETTI A., BUGAMELLI M., FAIELLA I., FINALDI RUSSO P., FRANCO D., OMICCIOLI M., *Il sistema industriale italiano tra globalizzazione e crisi*, Banca d'Italia, Roma, 2013.

BEKKER P., *A Life-cycle Approach in Building*, Building and Environment, Vol. 17, No.1, 1982, pp. 55-61.

BEVILACQUA P., *“L'Italia dell'osso. Uno sguardo di lungo periodo”*, in De Rossi A. (a cura di), *Riabitare l'Italia. Le aree interne tra abbandoni e riconquiste*, Donzelli, Roma,

2018, pp. 111-122.

BOARIN P., CALZOLARI M., PIETROMARIA D., *Nuove dinamiche di intervento nel tessuto urbano consolidato: processi di low renovation per la valorizzazione della patina del tempo*, *Techne*, No. 12, 2016, pp. 103-111.

CHIODELLI F., *Il trasferimento dei diritti edificatori: spunti di riflessione da un seminario*, *Scienze Regionali*, Vol. 12, N. 2, 2013, pp. 129-136.

CHRISTIAANSE K., BAUM M., *City as Loft: Adaptive Reuse as a Resource for Sustainable Urban Development*, gta Verlag, ETH, Zurich, 2013.

CLÉMENT G., *Manifesto del Terzo paesaggio*, Quilibet, Macerata, 2005.

CRICONIA A., *Figure della demolizione. Il carattere instabile della città contemporanea*, Costa & Nolan, Genova e Milano, 1998.

CURCI F., ZANFI F., *Il costruito tra abbandoni e riusi*, in Rossi A. D. (a cura di), *Riabitare l'Italia. Le aree inetrne tra abbandoni e riconquiste*, Donzelli, Roma, 2018, pp. 207-232.

CURCI F., FORMATO E., ZANFI F., *Territori dell'abusivismo. Un progetto per uscire dall'Italia dei condoni*, Donzelli, Roma, 2017.

DAHLBO H., BACHER J., LAHTINEN K., JOUTTJARVI T., SUOHEIMO P., MATTILA T., SARAMAKI K., *Construction and demolition waste management e a holistic evaluation of environmental performance*, *Journal of Cleaner Production journal*, No. 107, 2015, pp. 333-341.

DANOVARO R., *Recupero ambientale: tecnologie, bioremediation e biotecnologie*, UTET, Torino, 2011.

DANTATA N., TOURAN A., WANG J., *An analysis of cost and duration for deconstruction and demolition of residential buildings in Massachusetts Nasiru*, *Resources, Conservation and Recycling*, Vol. 44, No. 44, 2005, pp. 1-15.

DELLA PUPPA F., *Il patrimonio: quantità e diffusione del patrimonio da rottamare*, in Dragotto M., India G. (a cura di), *La città da rottamare. Dal dismesso al dismettibile nella città del dopoguerra*, Cicero, Venezia, 2007, pp. 19-31.

GASPARRI W., *Compensazione urbanistica, redistribuzione e principio di legalità*, *Diritto Pubblico*, N. 3, 2014, pp. 979-1046.

GEROLDI C., *Agricoltura fuori campo, docontaminazioni urbane*, Tesi di laurea, Politecnico di Milano, Relatore: Boeri S., 2010.

GIROT C., *Vers une nouvelle nature*, in A. Vv. (Rédac'chef), *Landscape Architecture in Mutation - essays on urban landscape*, Eth, Zurich, 2005, pp. 19-33.

GLUCH P., HENRIKKE B., *The life cycle costing (LCC) approach: a conceptual discussion of its usefulness for environmental decision-making*, *Building and*

Environment, No. 39, 2004, pp. 571-580.

GUERRIERI G., ANGELINI A., *I fabbricati collabenti: stock e distribuzione territoriale*, *Quaderni dell'Osservatorio. Appunti di Economia immobiliare*, N. VII, 2019, pp. 8-18.

GUY B., MC LENDON S., *Building deconstruction: reuse and recycling of building materials*, Center for Construction and Environment, University of Florida, Florida, 2000.

HENDRIKS F., JANSSEN G., *Construction and demolition waste: general process*, *Heron*, Vol. 46, No. 2, 2001 pp. 79-87.

KENSA M. V., *Bioremediation – An overview*, *Journal of Industrial Pollution Control*, Vol.27, No.2, 2011, pp.161-168.

KIN PUN S., LIU C., LANGSTON C., *Case study of demolition costs of residential buildings*, *Construction Management and Economics*, Vol. 24, No. 9, 2006, pp. 967-976.

LANZANI A., MERLINI C., ZANFI F., *Quando "un nuovo ciclo di vita" non si dà. Fenomenologia dello spazio abbandonato e prospettive per il progetto urbanistico oltre il paradigma del riuso*, *Archivio di Studi Urbani e Regionali*, N. 109, 2014, pp. 28-47.

LATOUCHE S., *Breve trattato sulla decrescita serena*, Bollati Boringhieri, Torino, 2007.

LAVAGNA M., *Life Cycle Assessment in edilizia. Progettare e costruire in una prospettiva di sostenibilità ambientale*, Hoepli, Milano, 2008.

LIU C., LYLE B., LANGSTON C., *Estimating demolition costs for single residential buildings*, *The Australian Journal of Construction Economics and Buildings*, Vol. 3, No. 2, 2012, pp. 33-42.

MALTONI A., *Il trasferimento dei diritti edificatori: profili pubblicistici*, *Rivista giuridica di urbanistica*, Vol. 3, N. 3, 2012, pp. 532-574.

MENGHINI M., TRAVAGLIA M. L., *L'evoluzione industriale italiana: peculiarità territoriali*, Istituto Guglielmo Tagliacarne, Roma, 2009.

MERLINI C., *Demolition as a Territorial Reform Project*, in Della Torre S., Cattaneo S., Lenzi C., Zanelli A. (a cura di), *Regeneration of the Built Environment from a Circular Economy Perspective. Research for Development*, Springer, Cham, 2020, pp. 39-45.

MICELLI E., *Cinque problemi intorno a perequazione, diritti edificatori e piani urbanistici*, *Scienze Regionali*, Vol. 13, N. 2, 2014, pp. 9-28.

MICELLI E., *L'eccezione e la regola. Le forme della riqualificazione della città esistente tra demolizione e ricostruzione e interventi di riuso*, *Valori & Valutazioni*, N.12, 2014, pp. 47-56.

MODICA M., *Aree industriali dismesse nelle Alpi. Una prima panoramica quantitativa e potenziali implicazioni per lo sviluppo regionale*, *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine*, Vol. 107, No. 1, 2019, pp. 1-18.

MONSÙ SCOLARO A., *Progettare con l'esistente: riuso di edifici, componenti e materiali per un processo edilizio circolare*, Franco Angeli, Milano, 2017.

MORDÀ N., DUMA M. Q., *Demolizioni e ricostruzioni*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna, 2013.

NIGRELLI F. C., *Il senso del vuoto. Demolizioni nella città contemporanea*, Manifestolibri, Roma, 2005.

PALEARI M., CAMPIOLI A., *I rifiuti da costruzione e demolizione: LCA della demolizione di 51 edifici residenziali*, Ingegneria dell'ambiente, Vol. 2, N. 4, 2015, pp. 47-61.

POGGIANI M., *Chianciano Terme, la città del benessere. Uno strumento di rigenerazione urbana per la ristrutturazione dell'offerta turistica*, Tesi di Laurea in Ingegneria edile architettura - Università di Pisa, Relatori: Cutini V., Rusci S., Cinelli F., Leandri P., 2017.

ROSSI V., *Studio di fattibilità per la riconversione di siti industriali - Proposta di intervento sull'area di "Città*

Futura" nel comune di Piombino, Tesi di Laurea in Ingegneria edile e delle costruzioni civili Università di Pisa. Relatori: Relatori: Cutini V., Rusci S., Cinelli F., Martino M., Leandri P., 2018.

SERRA S., *Diritti edificatori e consumo di suolo. Governare il territorio in trasformazione*, Franco Angeli, Milano, 2018.

SHAH M. P., *Microbial Bioremediation & Biodegradation*, Springer, Berlin, 2020.

TERRANOVA A., *Il Progetto della sottrazione*, Croma Quaderni n. 3, Roma, 1997.

TRIGILA A., IADANZA C., BUSSETTINI M., LASTORIA B., *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio*, ISPRA, Rapporti 287, 2018.

ZAHIR S. Z., ASCE M., MATT SYAL M. G., LAMORE R., BERGHORN G., *Approaches and Associated Costs for the Removal of Abandoned Buildings*, Construction Research Congress, 2016, pp. 229-239.

La città da demolire. Un caso studio per l'analisi dei costi di demolizione e contrazione urbana in Italia

Simone Rusci*, Michele Angelo Perrone**

parole chiave: Contrazione urbana, demolizione, decostruzione, rinaturalizzazione

Abstract

Contrazione, downsizing, rescaling, sottrazione sono termini che con sempre maggiore frequenza caratterizzano il dibattito urbanistico. Alla base della loro diffusione e della loro declinazione come vere e proprie politiche territoriali sono individuabili due istanze: da una parte il riconoscimento del vasto patrimonio edilizio inutilizzato e dismesso per il quale non sono possibili rigenerazioni, riusi e ristrutturazioni; dall'altra la volontà – e la speranza – di riequilibrare gli esiti dell'ipertrofico sviluppo urbano novecentesco.

La legittimazione di queste istanze è la diffusa convin-

zione che la demolizione e la contrazione siano operazioni a basso costo, finanziabili dagli stessi proprietari degli immobili o attraverso i consueti meccanismi perequativi e negoziali.

Il lavoro qui proposto intende risolvere questo equivoco dimostrando, attraverso un caso studio, come i costi di demolizione e sottrazione siano di entità tale da essere equiparati agli interventi di ristrutturazione ed in alcuni casi a quelli di nuova costruzione, rendendo assai difficile la loro attuazione entro le politiche pubbliche e pubblico-private.

1. INTRODUZIONE

“La natura che si riprende i suoi spazi” è divenuto di recente uno slogan per descrivere alcuni effetti di istantanea rinaturalizzazione delle città a seguito del *lockdown* causato dall'emergenza sanitaria del COVID 19; un rovescio positivo della medaglia salutato da più parti come l'attesa occasione di riequilibrio di condizioni di distorta artificializzazione: i tursiopi nel porto di Cagliari, i Lupi a Pescara, l'erba nei selciati di Piazza del Campo e di Piazza Navona, le cristalline acque della laguna di Venezia, testimoniano

la capacità della natura di reimpossessarsi degli spazi lasciati dall'uomo seppur temporaneamente. Segnali che rafforzano e ripropongono, in campo urbanistico, il dibattito sull'opportunità/necessità di diffuse e pianificate operazioni di *downsizing* urbano, di decrescita e contrazione della città sulla scia di posizioni culturali già proposte in campo economico (Latouche, 2007). Ma è davvero possibile pensare al processo di urbanizzazione come ad un fenomeno reversibile?

Molte delle proposte fino ad oggi avanzate si fondano

[sull'*equivoco dell'economicità*, ovvero sulla convinzione che la demolizione e la sottrazione urbana possano leggersi come processi di segno opposto rispetto all'edificazione, sia in termini spaziali recuperando suolo, sia in termini economici recuperando risorse. Come azioni a basso costo e autosostenibili, alternative alla rigenerazione e al riuso in quei contesti dove le condizioni di mercato non consentono la formazione di plusvalori e rendite.

L'obiettivo della ricerca è quello di dimostrare, attraverso un caso studio, come tale assunzione sia infondata e come, al contrario, l'implementazione di politiche di contrazione e sottrazione richieda ingenti costi pubblici e privati. Ciò è formulato non per archiviare il dibattito sulla contrazione – ritenuto dagli autori centrale nella discussione odierna – quanto per individuare nuove strategie per la sua efficace attuazione.

Il tema della contrazione urbana, nelle sue molteplici forme, trova fondamento e legittimità in almeno 2 pilastri: il primo, di natura prettamente ricognitiva è la costatazione che in Italia esiste un vastissimo patrimonio immobiliare dismesso, non utilizzato o ampiamente sottoutilizzato rispetto alle originarie capacità, per il quale non si intravedono nuove possibilità di utilizzo. A questo patrimonio dismesso si aggiunge un vasto patrimonio da dismettere composto da edifici ancora in uso per i quali è tuttavia auspicabile una dismissione: sono gli edifici abusivi ed illegittimi – soprattutto quelli posti in contesti di pregio (i cosiddetti *ecomostri*) – e gli edifici posti in zone caratterizzate da elevato rischio per la vita umana (idraulico, idrogeologico, vulcanico ecc.). Un patrimonio che pesa sui territori entro i quali è posto e che produce costi ambientali, sociali ed economici.

Il secondo, di natura programmatica, è il desiderio di porre rimedio all'ipertrofica espansione novecentesca ritenuta colpevole di aver prodotto un patrimonio edilizio costruito male ed in fretta (Della Puppa, 2007) in contrasto con valori paesaggistici e ambientali ed in forme urbane caratterizzate da elevato consumo di suolo e bassa qualità dello spazio pubblico.

A questi due pilastri fanno da catalizzatore le due crisi di inizio millennio, quella finanziaria del 2007 e quella epidemica del 2020 – ancora in corso mentre si scrive – che hanno allontanato ormai definitivamente le ipotesi di un ritorno alle regolari ciclicità del mercato immobiliare e le speranze di una nuova fase espansiva capace di riattribuire funzione e significato al patrimonio dismesso.

La concorrenza di queste condizioni, unitamente all'allentamento della pressione speculativa connessa alle fasi di crescita e ad una nuova sensibilità rispetto al suolo visto come risorsa esauribile, hanno fatto sembrare più vicina l'ipotesi di un *new deal* urbanistico fatto di cancellazioni, contrazioni e rinaturalizzazioni a basso costo; espiazione degli errori e delle distorsioni prodotte nell'ultimo secolo.

L'insorgenza delle crisi ha tuttavia paradossalmente agito in una doppia direzione rispetto al problema: da una parte ha frenato, e in alcuni casi arrestato, il processo di espansione e quello di rigenerazione, legittimando l'idea di po-

litiche di dismissione e contrazione; dall'altro ha però contemporaneamente esaurito quel serbatoio di risorse economiche, individuabili proprio nella trasformazione urbana, capaci di alimentare e sostenere economicamente le azioni di *downsizing* mediante strumenti perequativi, negoziali e partenariali.

La proposizione di interventi di sottrazione urbana (Teranova, 1997) quali strumenti delle politiche urbane e territoriali, pur riscontrando un'ampia condivisione, necessita dunque nello scenario attuale di più puntuali riflessioni sulle forme della sua sostenibilità economico-finanziaria, con particolare riferimento alle condizioni tipologiche, costruttive e posizionali dello specifico caso italiano.

2. LA CITTÀ DISMESSA E LA CITTÀ DA DISMETTERE

Il totale degli edifici non utilizzati fotografato nell'ultimo censimento del 2011 è di 743.435, pari al 5% del totale nazionale¹. Di questi circa 70.000 fanno parte del patrimonio storico – palazzi, ville, castelli nobiliari ed immobili appartenenti ad enti ecclesiastici – ed oltre 130.000 sono quelli produttivi, edifici e complessi industriali dismessi che vanno dal grande stabilimento al piccolo capannone artigianale, per una superficie occupata pari al 3% di quella nazionale. A questi va aggiunto il patrimonio delle infrastrutture: 6000 km solo di linee ferroviarie dismesse e 1700 stazioni non più in funzione.

Il numero potrebbe aumentare sensibilmente se si considerassero i patrimoni pubblici dismessi *de facto* ma ancora rilevati come attivi e gli edifici privati utilizzati parzialmente o al di sotto delle loro effettive potenzialità.

I dati dell'ISTAT appaiono in linea con quelli forniti dalle statistiche catastali dell'Agenzia delle Entrate che nel 2018 rilevava un totale di 547.544 unità collabenti (F2), ovvero unità immobiliari che hanno completamente perduto la loro capacità reddituale e sono in stato di rudere; aumentate dal 2006 con incrementi annui del 25% (Guerrieri & Angelini, 2019).

La distribuzione territoriale di questi immobili risulta essere tutt'altro che omogenea: un primo gruppo è collocabile nell'Italia meridionale, tra Calabria, Basilicata, Puglia e Sicilia, nei territori storicamente interessati da saldi migratori negativi e da diffusi fenomeni di abbandono delle produzioni agricole tradizionali che hanno provocato in parallelo l'abbandono di un vasto patrimonio prevalentemente costruito tra il 1945 e il 1960.

Un secondo gruppo è individuabile in un'area che va dal Nord-Ovest, fino all'Emilia e alla costa adriatica, nei territori dei distretti produttivi oggi in crisi (Accetturo, et al., 2013; Menghini & Travaglia, 2009); un patrimonio, costruito

¹ ISTAT, 15° Censimento della popolazione e delle abitazioni, 2011.

tra gli anni '50 e '90 del novecento nel caso dei distretti nord-occidentali ed adriatici e ancora prima nel caso di quelli alpini (Modica, 2019; Bevilacqua, 2018).

A questo patrimonio si deve sommare quello illegittimo ed abusivo che per sua stessa natura risulta di più difficile quantificazione e rilevamento. I dati riportati dall'Istat nell'ultimo Rapporto BES² rilevano 18,9 costruzioni abusive ogni 100 autorizzate, con picchi nell'Italia meridionale dove il rapporto tra edifici illegittimi e gli edifici autorizzati è di uno ogni due.

In ultimo gli edifici posti in aree caratterizzate da un elevato grado di pericolosità: nel 2018 erano 227.329 gli edifici posti in aree a pericolosità molto elevata (P4) per i fenomeni di frana (all'interno dei quali risiedono 507.894 abitanti e 31.824 unità locali di imprese) e 487.895 quelli in aree ad elevata pericolosità (P3) di alluvione (nelle quali risiedono 2.062.475 abitanti e 197.565 unità locali d'impresa) (Trigila, Iadanza, Bussetini, & Lastoria, 2018).

Si compone dunque in maniera definita un quadro caratterizzato da un vasto patrimonio dismesso e da un ancor più vasto patrimonio che auspicabilmente dovrebbe essere oggetto di pianificate dismissioni, finalizzate al ripristino della legittimità o alla riduzione della pericolosità. Un patrimonio che grava in modo spazialmente disomogeneo sulla Nazione, addensandosi in porzioni di territorio nelle quali sembrano effettivamente irrinunciabili organiche politiche pubbliche di demolizione e contrazione.

3. IL CONTRARIO DI COSTRUIRE

Il tema della sottrazione urbana intesa come azione di reversibilità del processo edificatorio trova declinazioni ed interpretazioni significativamente differenti rispetto alla scala dello studio e alle finalità poste.

Un primo gruppo di studi è riconducibile alla letteratura e alla manualistica sul processo edilizio (Hendriks & Janssen, 2001; Bekker, 1982): qui la demolizione è vista come fase e componente del processo di produzione edilizia (Monsù Scolaro, 2017) sia nel caso in cui venga finalizzata alla ricostruzione di un manufatto (Mordà & Duma, 2013) – e dunque ascrivibile in pieno ai costi di trasformazione – sia nel caso in cui costituisca la fase conclusiva del ciclo di vita del prodotto edilizio (Lavagna, 2008; Bekker, 1982).

In questa ultima accezione si innestano interessanti approfondimenti sul fronte del *waste management* che assume di contro la demolizione come l'atto iniziale di un processo di gestione del rifiuto (Dantata, Touran, & Wang, 2005; Paleari & Campioli, 2015; Dahlbo, et al., 2015). Il focus prevalente di tali studi è rivolto all'analisi del ciclo dei materiali derivati dalle operazioni di demolizione e costruzione (D&CW) con particolare riferimento agli obiettivi

posti dalla direttiva 2008/98/EC³ sul raggiungimento della quota del 70% di riuso dei materiali da costruzione (Dahlbo, et al., 2015).

Due le strategie profilate e comparate in termini di produzione del rifiuto (Zahir, Asce, Matt Syal, Lamore, & Berghorn, 2016): la prima è la forma tradizionale di demolizione meccanica che persegue il solo scopo di eliminare il manufatto conferendo la gran parte dei materiali (90% circa) in discarica (Liu, Lyle, & Langston, 2012); la seconda è la cosiddetta *decostruzione* intesa come il processo inverso alla costruzione edilizia (Guy & Mc Lendon, 2000), ovvero lo smontaggio selettivo ed il recupero degli elementi e dei materiali. L'efficacia di un tale approccio, analizzata in letteratura in ambiti americani, australiani e nord-europei (Liu, Lyle, & Langston, 2012; Dahlbo, et al., 2015; Dantata, Touran, & Wang, 2005) è tuttavia fortemente dipendente dalle tecniche costruttive locali e dalle condizioni dei manufatti. Nel caso italiano si dimostrerà come la decostruzione sia fortemente limitata dal diffuso utilizzo di edifici in muratura e in cemento armato.

Superando l'accezione meramente tecnica del termine, che lo confina entro pratiche puntuali di interesse tecnologico e gestionale (Terranova, 1997; Criconia, 1998; Nigrelli, 2005), la demolizione è stata da più parti proposta come vera e propria politica urbanistica capace di comporre strategie di intervento per un'ampia casistica di situazioni territoriali (Merlini, 2020; Lanzani, Merlini, & Zanfi, 2014). Una strategia alternativa a quella della rigenerazione e del riuso che muove dal riconoscimento – ampiamente qui condiviso – che non tutto il patrimonio dismesso possa o debba essere recuperato.

L'interesse per le pratiche di demolizione non è in questi casi rivolto agli effetti ed ai processi diretti sul manufatto quanto alle esternalità che essa può generare alla scala urbana e territoriale. È il caso ad esempio della città diffusa, spesso disseminata di immobili sottoutilizzati e scarsamente dotata di spazi ecologicamente rilevanti, o quello delle urbanizzazioni specializzate in crisi: quelle industriali ed artigianali (Zahir, Asce, Matt Syal, Lamore, & Berghorn, 2016) ma anche quelle turistiche che non incontrano più le esigenze delle loro utenze (Poggiani, 2017); edifici scarsamente adattabili nel medio periodo che costituiscono intere parti di città dismesse o in corso di dismissione, suscettibili di interventi sottrattivi. A queste si potrebbe aggiungere la necessità di operare una diffusa *disincrostazione paesaggistica* dal patrimonio minuto e pulviscolare di origine agricola non più in uso e di quello che compone alcuni insediamenti lineari su assi viari un tempo strategici (Curci & Zanfi, 2018).

Un altro ambito per il quale si è fatto storicamente riferimento allo strumento della demolizione è quello dell'edi-

² ISTAT, Rapporto BES 2019: Il Benessere equo e sostenibile in Italia.

³ Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L312/3 del 22/11/2008.

lizia abusiva (Curci, Formato, & Zanfi, 2017) nel quale la tecnica si intesse strettamente con le politiche pubbliche ed il diritto (Fera, 2017; Curci & Zanfi, 2019). Qui la demolizione non è solo auspicabile ma diventa un necessario ripristino della legittimità.

A molte di queste istanze di scala urbanistica e territoriale si è tentato di dare attuazione legando la demolizione all'acquisizione di un diritto edificatorio da spendere in contesti definiti dalla pianificazione, tipicamente attraverso il trasferimento di diritti edificatori (Micelli, 2014; Maltoni, 2012; Serra, 2018) e attraverso forme compensative di natura urbanistica (Gasparri, 2014). Una strategia che ha trovato largo utilizzo in ambito urbano e periurbano (Micelli, 2014b; Chiodelli, 2013) ma che risulta fortemente dipendente dall'esistenza di un mercato immobiliare e dalla possibilità di formazione di un plusvalore che sia almeno superiore al costo di demolizione, condizione non assumibile in molte delle aree interne e periferiche caratterizzate dalla presenza di vasti patrimoni dismessi.

Come alternativa agli interventi di demolizione totale sono state avanzate proposte e teorizzazioni sia su riusi adattivi e *low renovation*, ovvero forme di intervento leggero che consentano l'utilizzo anche temporaneo dell'immobile (Boarin, Calzolari, & Pietromaria, 2016; Christianse & Baum, 2013), sia su forme di transizione verso una nuova natura (Giroto, 2005) quello che efficacemente è stato descritto come *terzo paesaggio* (Clément, 2005). Una modalità d'intervento che non prevede la demolizione completa del manufatto ma la sua lenta e progressiva acquisizione nel sistema naturale e nella struttura del paesaggio.

Tale strategia può avere un duplice obiettivo: il primo è quello di creare delle rovine della contemporaneità (Lanzani, Merlini, & Zanfi, 2014) attraverso la messa in sicurezza con interventi a basso impiego di capitale finalizzati alla sola rimozione di agenti inquinanti o di elementi strutturali potenzialmente pericolosi. Una volta messo in sicurezza l'immobile diventa un nuovo componente ecologico e paesaggistico completamente metabolizzato nella natura. In base alla sua collocazione e al valore assunto può essere anche oggetto di particolari forme di fruizione pubblica.

Il secondo obiettivo della strategia transitiva può essere *l'environmental repair* (Kensa, 2011; Shah, 2020; Geroldi, 2010; Danovaro, 2011), una vera e propria digestione del manufatto da parte di essenze erbacee, arbustive ed arboree in grado di assorbire agenti inquinanti o disgregare le strutture costruite. Un'azione che può essere finalizzata alla bonifica di lungo periodo per poi disporre nuovamente dell'area per le finalità urbane (Rossi, 2018).

4. IL COSTO DELLA DEMOLIZIONE

In tutte le declinazioni nelle quali alla sottrazione non fa seguito un nuovo intervento di addizione edilizia, *in situ* o per trasferimento di volumetria, è necessario interro-

garsi sull'entità delle risorse necessarie e sulla loro strategia di reperimento, restando inteso – e si dimostrerà – che ogni azione sottrattiva produce costi di ordine del tutto paragonabile a quelli della nuova costruzione.

Se da un punto di vista urbanistico la demolizione può infatti intendersi come processo inverso a quello di costruzione, essendo inversi gli impatti e gli effetti territoriali, dal punto di vista economico e tecnico costituisce un'azione di trasformazione del tutto indipendente, fondata su procedure tecniche, autorizzative ed economiche proprie.

Nella prassi corrente la stima dei costi di demolizione è operata mediante procedimenti sintetico-comparativi che assumono un valore rapportato al metro cubo "vuoto per pieno", ossia il volume totale dello spazio compreso tra le pareti esterne, il pavimento più basso e la copertura, misurato all'esterno. Tali valori tuttavia risultano discostarsi sensibilmente da quelli reali quando alla demolizione non fa seguito una nuova costruzione ma la rinaturalizzazione dei suoli. Ovvero quando la demolizione non è una parte del processo di produzione edilizia ma l'esito di scelte e politiche di contrazione. È questo differenziale negativo tra costi parametrici e costi reali da ritenersi con tutta probabilità alla base di quello che in apertura abbiamo definito *l'equivoco dell'economicità*.

Nel caso di azioni di rinaturalizzazione di aree occupate da edifici dismessi, come quella proposta nel caso studio, il costo parametrico fornito dai prezzari regionali restituisce un valore attendibile per i soli costi di demolizione del manufatto ma ampiamente sottostimato se si considerano i costi di trasporto, di discarica e quelli necessari alla rinaturalizzazione dei luoghi.

Nella letteratura scientifica è più frequente il ricorso a metodi analitici che meglio assumono le variabili poste dai casi specifici (Liu, Lyle, & Langston, 2012; Zahir, Asce, Matt Syal, Lamore, & Berghorn, 2016; Kin Pun, Liu, & Langston, 2006) consentendo efficaci confronti tra le metodologie demolitive e decostruttive (Dantata, Touran, & Wang, 2005).

Notevole sviluppo hanno avuto nel campo della demolizione gli approcci derivati dal *Life Cycle Thinking* (LCT) sia nella declinazione del *Life Cycle Assessment* (LCA) che in quella del *Life Cycle Costing* (LCC) (Gluch & Henrikke, 2004). Tali approcci consentono di integrare nel costo tecnico di demolizione le componenti di costo ambientale (*Environmental Life Cycle Costing*) e sociale (*Societal Life Cycle Costing*) fornendo un più affidabile valore sulla base del quale misurare la fattibilità degli interventi demolitivi soprattutto quando integrati in politiche pubbliche.

L'approccio scelto nel presente lavoro è di tipo analitico, come già sviluppato da alcuni lavori specificatamente rivolti all'ambito della demolizione (Liu, Lyle, & Langston, 2012; Zahir, Asce, Matt Syal, Lamore, & Berghorn, 2016; Kin Pun, Liu, & Langston, 2006). La finalità della valutazione è duplice: da una parte specificare per il caso italiano i costi di demolizione e rinaturalizzazione di immobili in stato di

dismissione; dall'altro comprendere se la loro entità risulti effettivamente compatibile con le forme di finanziamento pubblico e pubblico-private suggerite in ambito urbanistico nell'ottica del *downsizing*.

5. MATERIALI E METODI

Il lavoro ha inteso determinare i costi di sottrazione urbana scomponendo ciascuna voce di costo e ciascuna lavorazione fino alla singola risorsa così da restituire una stima dettagliata ed analitica dei costi senza ricorrere alle semplificazioni e alle generalizzazioni implicite nell'uso di dati parametrici o di prezzi di opere compiute.

L'analisi dei costi è condotta con riferimento ad un caso studio nella provincia dell'Aquila, in un'area al margine edificato del capoluogo comunale di Gioia dei Marsi. Si tratta di un piccolo nucleo di 4 lotti edificati lungo la S.S. 83 Marsicana, in un'area pianeggiante precedentemente coltivata a seminativo (Fig. 1).

Il caso scelto presenta alcune peculiarità ritenute di inte-

resse per le finalità della ricerca e aspetti morfo-tipologici comuni a molte situazioni territoriali italiane:

- alla scala territoriale è posto in un'area periferica, così come definita dalla Strategia Nazionale per le Aree Interne⁴, non distante dal polo territoriale di Avezzano. Nonostante il contesto dimostri una vivacità economica data dal distretto agricolo della piana del Fucino, è caratterizzato da un diffuso patrimonio in abbandono, dovuto alle migrazioni interne di popolazione, all'abbandono di interi nuclei a seguito di eventi sismici

⁴ La Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI) è una politica nazionale, guidata dall'Agenzia Nazionale per la Coesione Territoriale, diretta al sostegno della competitività territoriale sostenibile, al fine di contrastare, nel medio periodo, il declino demografico che caratterizza le aree interne del Paese. La SNAI è sostenuta sia dai fondi europei (FESR, FSE e FEASR), per il cofinanziamento di progetti di sviluppo locale, sia da risorse nazionali. Maggiori informazioni su <https://www.agenziacoesione.gov.it/strategia-nazionale-aree-interne/>



Figura 1 - Caso Studio: in alto a sinistra edificio 1, in alto a destra edificio 2, in basso a sinistra edificio 3, in basso a destra edificio 4

(1904, 1915, 1958, 2009) e da ultimo alla progressiva industrializzazione delle produzioni agricole che ha portato all'abbandono di gran parte del patrimonio rurale storico;

- le dinamiche del mercato immobiliare sono quelle tipiche delle aree periferiche, con modeste transazioni annue, 328⁵, e bassi valori di mercato, oscillanti per le civili abitazioni entro una forbice che va dai 450 ai 660 euro/mq⁶;
- i lotti costituiscono un'unità urbanistica indipendente e non hanno infrastrutture comuni ad altre parti dell'insediamento;
- gli edifici sono in stato di abbandono o sottoutilizzo e non presentano caratteristiche architettoniche, tipologiche o costruttive di pregio, al contrario connotano negativamente il contesto entro il quale sono posti e presentano in alcuni casi situazioni di pericolo;
- gli edifici hanno caratteri tipologici e costruttivi tipicamente ascrivibili ai patrimoni dismessi dell'Italia meridionale e di quella pedemontana, costruiti nelle fasi espansive dei processi insediativi del '900 e poi abbandonati nelle successive fasi di polarizzazione. L'edificio 1 è un piccolo edificio agricolo di inizio secolo costruito in muratura di blocchi di pietra; l'edificio 2 è un edificio residenziale non finito degli anni '80 con telaio in calcestruzzo armato e tamponature in laterizio; l'edificio 3 è un magazzino agricolo costruito in più fasi dagli anni '40 fino agli anni '70; l'edificio 4 è un edificio a destinazione promiscua residenziale/agricola costruito negli anni '70 in muratura mista di pietrame e blocchi di cemento. Le resedi degli edifici sono in parziale stato di abbandono e in tre casi (edificio 1, 2 e 4) hanno al loro interno ruderi in muratura;
- la ridotta dimensione dei lotti e degli edifici consente un controllo puntuale e analitico delle componenti di costo, sia nella loro forma unitaria che in quella aggregata.

In considerazione dello stato di utilizzo degli immobili e delle loro caratteristiche tipologico-costruttive è ipotizzata la completa demolizione e la rinaturalizzazione dell'area.

Il procedimento di stima è articolato in 5 fasi:

- 1) rilievo e restituzione grafica delle consistenze edilizie;
- 2) ricognizione delle tipologie costruttive e strutturali;
- 3) computo metrico delle componenti di costo;
- 4) stima dei prezzi unitari;
- 5) determinazione del costo complessivo di sottrazione.

Le fasi 1 e 2, preliminari alle operazioni estimative, sono

condotte su base aerofotogrammetrica, su base fotografica e mediante rilievo diretto. Le consistenze risultanti sono riportate in Tab. 1.

Tabella 1 - Consistenze dimensionali degli edifici

Edificio	Superficie lorda (mq)	Volume vuoto per pieno	Superficie lotto di pertinenza	Tipologia costruttiva	Destinazione
1	91 mq	293,30 mc	272,20 mq	Muratura in pietra	Magazzino
2	270 mq	894,30 mc	545,50 mq	Cemento armato	Residenza
3	210 mq	758,86 mc	518,80 mq	Muratura in pietra	Magazzino
4	189 mq	700,04 mc	429,43 mq	Muratura in blocchi	Misto

Il computo metrico è stato redatto rispetto alle diverse componenti costruttive e con riferimento alla categorizzazione dei rifiuti prodotti. Per ciascuna voce sono desunti i dati volumetrici e quelli di peso.

Per sottrazione urbana si intenderà di seguito il complesso di tutte le operazioni tecniche e amministrative necessarie a riportare il suolo costruito alla sua originaria funzione, nel caso di studio quella agricola.

Il costo della sottrazione urbana (K_{st}) sarà dunque:

$$K_{st} = (K_s - R_v) + K_t + K_m + K_n + K_{ta} + K_{rn} + I$$

dove

K_s sono i costi di smaltimento;

R_v i ricavi ottenibili dalla vendita dei materiali di recupero;

K_t i costi di trasporto;

K_m i costi di manodopera;

K_n i costi di noleggio dei mezzi d'opera;

K_{ta} i costi tecnici e amministrativi;

K_{rn} i costi di ripristino e rinaturalizzazione dei luoghi;

I le imposte (I.V.A.).

I costi unitari di smaltimento per ciascuna tipologia di rifiuto (K_s), quelli di trasporto (K_t) e quelli di noleggio (K_n), sono stati ricavati mediante indagine di mercato tra le imprese operanti nel settore, assumendo i valori medi riscontrati. Il costo della manodopera è stato ricavato dal

⁵ Dati: Agenzia delle Entrate, Osservatorio del Mercato Immobiliare, Statistiche regionali della Regione Abruzzo, 2018.

⁶ Dati: Agenzia delle Entrate, Osservatorio del Mercato Immobiliare, Banca dati delle quotazioni immobiliari, 2° Semestre 2019.

Prezzario della Regione Abruzzo per l'anno 2019. L'Iva assunta è al 10%. I costi di trasporto K_t sono determinati in base al peso dei materiali, ipotizzando per ciascun viaggio la portata massima di 12.000 Kg.

I mezzi d'opera K_n e la manodopera K_m sono quantificati tenendo conto dei tempi e dei mezzi necessari per la de-

molizione di ogni specifica tipologia costruttiva.

I costi di ripristino K_{rn} sono stimati ipotizzando di riportare l'area nel suo stato agricolo originario, rimuovendo le strutture interrate e riportando terreno naturale fino alla quota del terreno circostante. L'esito del procedimento di stima analitico è riportato nella Tab. 2.



Figura 2 - Caso Studio: inquadramento (fuori scala)

Tabella - Costi di sottrazione

COSTI DI SMALTIMENTO	Lotto 1			Lotto 2			Lotto 3			Lotto 4		
	mc	Peso totale	Costo totale	mc	Peso totale	Costo totale	mc	Peso totale	Costo totale	mc	Peso totale	Costo totale
Inerti	117,06	180.835,88	5.425,08	243,56	290.588,64	8.717,66	306,55	498.206,12	16.865,28	299,44	476.594,27	16.090,67
Impermeabilizz.	-	-	-	-	479,60	311,74	-	-	-	-	-	-
Opere di lattoneria e metalli	116,50	1.784,05	-	-	230,00	0,00	-	-	-	90,85	2.644,28	-
Acciaio in barre	-	-	-	129,41	10.696,26	0,00	-	237,46	0,00	-	-	-
Opere in legno	3,50	1.925,00	288,75	0,90	492,36	73,85	6,18	3.234,00	485,10	1,90	1.045,00	132,00

Segue Tabella 2 - Costi di sottrazione

Segue Tabella 2 - Costi di sottrazione

COSTI DI SMALTIMENTO	Lotto 1			Lotto 2			Lotto 3			Lotto 4		
	mc	Peso totale	Costo totale	mc	Peso totale	Costo totale	mc	Peso totale	Costo totale	mc	Peso totale	Costo totale
Condotti plastici	-	30,00	8,10	-	140,00	37,80	-	125,00	33,75	-	140,00	37,80
Materie vegetali	93,78	93.780,00	5.626,80	-	-	-	70,00	70.000,00	4.200,00	158,00	158.000,00	9.480,00
TOTALE	330,84	278.354,93	11.348,73	373,87	302.626,86	9.141,05	382,73	571.802,58	21.584,13	550,19	638.423,55	25.740,47
COSTI DI TRASPORTO	Viaggi	Peso	Costo	Viaggi	Peso	Costo	Viaggi	Peso	Costo	Viaggi	Peso	Costo
Macerie inerti	15	180.835,88	2.400,00	25	290.588,64	4.000,00	36	498.206,12	5.760,00	40	476.594,27	6.400,00
Materiali impermeabilizzanti	-	-	-	1	479,60	100,00	-	-	-	-	-	-
Acciaio e metalli	1	1.784,05	160,00	1	10.926,26	160,00	1	237,46	160,00	1	2.644,28	160,00
Plastica	0	30,00	0,00	1	140,00	100,00	1	125,00	100,00	1	140,00	100,00
Legno	1	1.925,00	100,00	1	492,36	100,00	1	3.234,00	100,00	1	1.045,00	100,00
Materie vegetali	8	93.780,00	1.280,00	-	-	-	6	70.000,00	960,00	14	158.000,00	2.240,00
TOTALE	25	278.354,93	3.940,00	29	302.626,86	4.460,00	45	571.802,58	7.080,00	57	638.423,55	9.000,00
COSTI MANODOPERA	Unità	Ore	Costo	Unità	Ore	Costo	Unità	Ore	Costo	Unità	Ore	Costo
IV Livello	-	-	-	1	40	1.230,00	-	-	-	-	-	-
III Livello	1	16	466,88	1	32	933,76	1	16	466,88	1	16	466,88
II Livello	1	24	650,64	1	72	1.951,92	1	32	867,52	1	48	1.301,28
I Livello	2	24	1.170,72	2	72	3.512,16	2	32	1.560,96	2	48	2.341,44
TOTALE	4		2.288,24	5		7.627,84	4		2.895,36	4		4.109,60
COSTI MEZZI	Unità	Ore	Costo	Unità	Ore	Costo	Unità	Ore	Costo	Unità	Ore	Costo
Terna	1	8	330,56	1	52	2.148,64	1	24	991,68	1	24	991,68
Pinza	-	-	-	1	32	3.502,72	-	-	-	-	-	-
Scarrabili	1	-	130,00	2	-	260,00	2	-	260,00	2	-	260,00
TOTALE	2	8	460,56	4	84	5.911,36	3	24	1.251,68	3	24	1.251,68
COSTI DI RIPRISTINO	Unità	Ore	Costo	Unità	Ore	Costo	Unità	Ore	Costo	Unità	Ore	Costo
Rullo	1	8	330,56	1	8	330,56	1	8	330,56	1	8	330,56
Terna	1	8	272,40	1	8	272,40	1	8	272,40	1	8	272,40
	Viaggi	Peso	Costo	Viaggi	Peso	Costo	Viaggi	Peso	Costo	Viaggi	Peso	Costo
Trasporto terra	11	130.774,80	1.760,00	40	476.918,00	6.400,00	10	118.524,00	1.600,00	13	146.080,00	2.080,00
TOTALE			2.362,96			7.002,96			2.202,96			2.682,96
COSTI AMMINISTRATIVI			1.600,00			3.600,00			3.600,00			3.600,00
IVA			2.200,05			3.774,32			3.861,41			4.638,47
TOTALE GENERALE			24.200,5			41.517,5			42.475,5			51.023,18

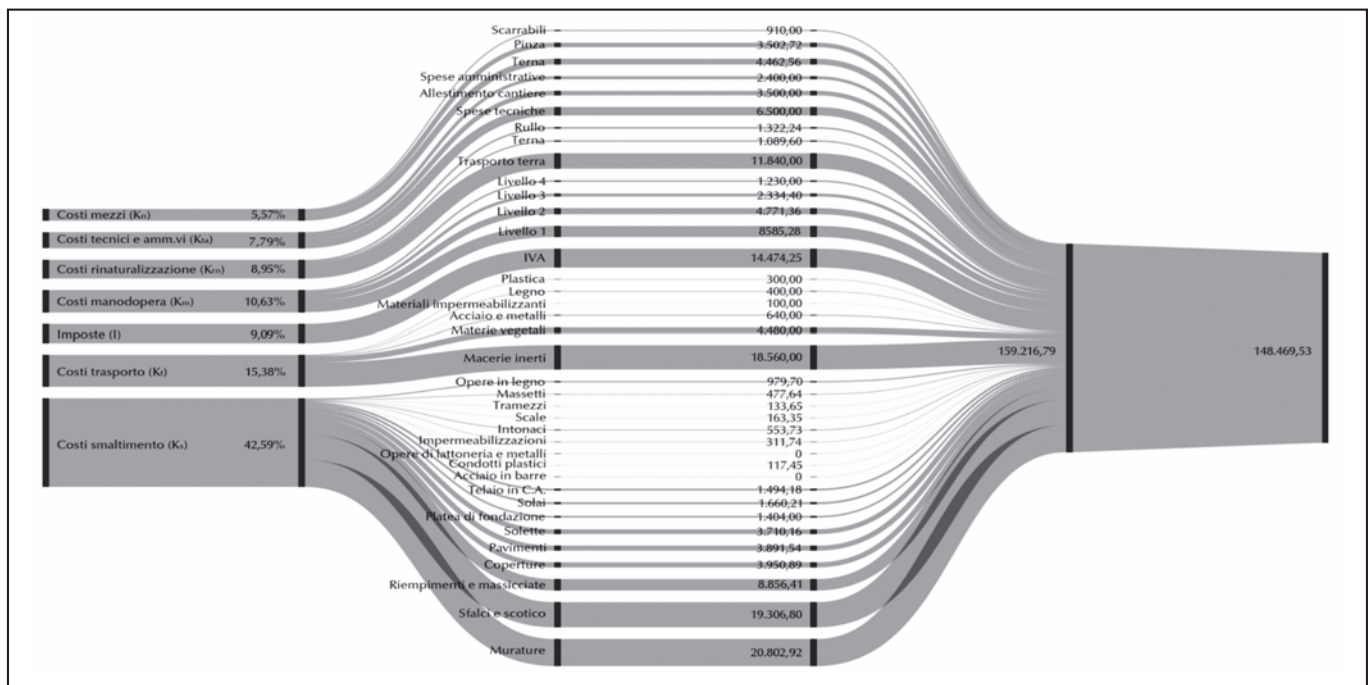


Figure 3 - Composizione del costo di sottrazione

6. DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Il costo complessivo della sottrazione urbana del piccolo isolato scelto come caso studio ammonta complessivamente a 148.469,53 euro.

Le componenti maggiori del costo sono quelle relative allo smaltimento K_s (42,59 %) e al trasporto del materiale K_t (15,38 %) che da sole rappresentano quasi il 60% del costo complessivo. Di notevole rilevanza sono le voci di costo della manodopera K_m ed i costi di rinaturalizzazione K_{rn} , rispettivamente il 10,63% e l'8,95% (Fig. 3). Costi che risulterebbero sensibilmente ridotti nel caso di riutilizzo in sito dei materiali di risulta, come comunemente avviene quando alla demolizione fa seguito una nuova costruzione.

Un'incidenza significativa sui costi di demolizione è determinata dalla presenza di locali interrati o seminterrati (come nel caso dell'edificio n. 2) che comportano elevati costi di ripristino del terreno naturale (7,97% del costo complessivo).

Il costo complessivo della sottrazione urbana K_{st} rapportato al volume complessivo vuoto per pieno è, per il caso studio, in media di 56,10 euro/mc (Tab. 3)

Tabella 3 - Costo di sottrazione unitario

Edificio	K_{st}	Volume vuoto per pieno	K_{st} unitario
1	24.200,53 euro	293,30 mc	82,51 euro/mc
2	41.517,53 euro	894,30 mc	46,42 euro/mc
3	42.475,54 euro	758,86 mc	55,97 euro/mc
4	51.023,18 euro	700,04 mc	72,88 euro/mc

I costi di sottrazione stimati con procedimento analitico nel caso studio possono essere confrontati con quelli di demolizione riportati nel Prezzario della Regione Abruzzo per l'anno 2020⁷, sottraendo al costo complessivo K_{st} i costi di trasporto K_t i costi di smaltimento K_s , i costi tecnici e amministrativi K_{ta} e le imposte I , esclusi dalla voce del prezzario riferita alle opere compiute. Per l'edificio in cemento armato i risultati del caso studio appaiono in linea con quelli del prezzario regionale, presentando una differenza negativa di circa il 2%, mentre per gli edifici in muratura gli scostamenti, sempre negativi, si attestano al 30%.

Quest'ultima discrepanza è da ricondursi tuttavia alla ridotta dimensione degli edifici esaminati e all'assenza di finiture ed elementi dovuta alla destinazione non residenziale. Merita rilevare come i costi di demolizione desumibili dal Prezzario, spesso assunti come riferimento nella discussione sulla fattibilità degli interventi sottrattivi, rappresentino solo il 16% del costo complessivo della sottrazione.

I materiali recuperabili dal processo di demolizione rappresentano in termini di peso una quota pari al 81,61% del totale, e sono costituiti dai materiali inerti e da quelli ferrosi.

I primi sono riutilizzabili come materiali per riempimenti

⁷ Approvato con D.G.R. n. 248 del 07/05/2020, pubblicata sul B.U.R.A.T. Ordinario n. 19 del 13/05/2020. Reperibile all'indirizzo: <https://www.regione.abruzzo.it/content/nuovo-prezzario-regionale>.

e massicciate a seguito di un processo di selezione, vagliatura e frantumazione; il loro prezzo unitario è di 0,007 euro/Kg, per un valore complessivo ricavabile di 10.123,57 euro. È evidente che, pur rappresentando un'elevata percentuale del peso complessivo dei rifiuti da demolizione (D&CW), il recupero degli inerti restituisce valore molto esiguo producendo del resto un prodotto grezzo di bassa qualità e per il quale è necessaria un'elevata quota di energia per ottenere il prodotto finito.

I materiali ferrosi sono al contrario caratterizzati da un più elevato valore unitario di mercato, 0,03 euro/Kg, e da un più efficiente processo di riutilizzo. Nel caso di studio il valore complessivo ricavabile dai materiali ferrosi è di soli 623,68 euro dei quali la maggior quota (70%) è riconducibile all'acciaio dell'edificio in cemento armato.

Rispetto ai casi studio riportati in letteratura (Zahir, Asce, Matt Syal, Lamore, & Berghorn, 2016; Guy & Mc Lendon, 2000; Dantata, Touran, & Wang, 2005) si rilevano numerose e strutturali diversità riconducibili prevalentemente alle differenze costruttive tra il patrimonio italiano e quello nordamericano e nordeuropeo. Il patrimonio italiano è infatti costituito in larga maggioranza da edifici in muratura ed in cemento armato che comportano maggiori costi di demolizione, rispetto agli edifici costruiti con sistemi a secco, ed una minore quota di materiali recuperabili, tanto da rendere impraticabili le ipotesi di decostruzione così come formulate in letteratura.

Alcune evidenze di interesse per le finalità del presente lavoro sono riscontrabili dalla comparazione dei costi di sottrazione unitari con i costi medi di ristrutturazione e con i valori di mercato del settore immobiliare.

I costi unitari sono ottenuti dividendo il costo di ciascun manufatto per la sua superficie mentre i costi di ristrutturazione e di nuova costruzione sono ricavati da dati CRE-SME per la zona specifica⁸.

Nel caso dell'edificio non ultimato con struttura in cemento armato (n. 2) il costo unitario della sottrazione urbana, pari a 153,76 euro/mq, risulta essere circa un quinto del costo di nuova edificazione, stimato per la zona di riferimento e la tipologia edilizia in 990,73 euro/mq e circa un quarto del costo necessario per il suo completamento (594,30 euro/mq).

Per gli edifici in muratura con destinazione non residenziale (n. 1, 3 e 4) il costo medio della sottrazione, pari a 240,20 euro/mq risulta comparabile per entità al loro costo di costruzione⁹.

⁸ Valori calcolati con l'applicativo *CRESME Costi di Costruzione edilizia* per il Comune di Gioia dei Marsi (AQ): <https://costi-costruzione.cresme.it>

⁹ Il costo di costruzione per le stesse tipologie ma con destinazioni residenziali e stato di conservazione ordinario è pari a 774,39 euro (dati CRESME). Lo stato delle finiture e lo stato di conservazione dei manufatti oggetto dello studio comporta un deprezzamento di oltre la metà di tale importo.

Rilevanze significative emergono anche dal confronto con i valori di mercato desunti dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare dell'Agenzia delle Entrate: i costi di ristrutturazione per le destinazioni residenziali, come quella dell'edificio n. 2 del caso studio, sono superiori ai valori medi del mercato di riferimento, oscillanti entro una forbice compresa tra i 450 e 660 euro/mq (fonte OMI). Ciò rende evidente le ragioni della dismissione e l'impraticabilità di forme di valorizzazione attraverso il mercato.

Il costo della sottrazione rappresenta il 27,9% del valore di mercato medio. Per gli edifici non residenziali, assimilabili a magazzini e rimesse, tale percentuale sale al 64%.

Il rapporto tra costi di sottrazione e valore immobiliare rende evidente come nel caso studio, come pure nelle situazioni territoriali ad esso analoghe, gli interventi di sottrazione possano difficilmente essere sostenuti da strumenti perequativi gravanti sulle nuove trasformazioni: ipotizzando un profitto d'impresa pari al 15% del valore di mercato ed un carico perequativo massimo pari al 40% di tale profitto, servirebbero 4,65 mq di nuova edificazione per sostenere la demolizione e rinaturalizzazione di 1 mq di superficie esistente.

In altri termini servirebbe un patrimonio di nuova edificazione di 5 volte superiore a quello da dismettere per ipotizzare meccanismi perequativi a supporto di una politica territoriale di sottrazione.

Difficile pensare che i costi di demolizione e sottrazione possano essere sostenuti dai soggetti proprietari degli immobili che non avrebbero alcun interesse economico ad investire ulteriori risorse nell'eliminazione di un bene che, per l'attuale regime fiscale, non comporta alcun onere (come nel caso delle unità collabenti F2) o ne produce un'entità sensibilmente inferiore all'esborso necessario per la demolizione. In aggiunta a questo la demolizione comporterebbe per il proprietario la definitiva perdita di un diritto edificatorio acquisito e dunque la perdita di una aspettativa, seppur temporalmente distante e incerta, di valorizzazione futura.

7. CONCLUSIONI

L'analisi e le riflessioni qui condotte hanno inteso rispondere ad alcuni degli interrogativi di scala urbanistica e territoriale posti in apertura del lavoro. In particolare hanno inteso sfatare il mito secondo il quale le operazioni di sottrazione e contrazione risultano economicamente meno gravose rispetto alle alternative di ristrutturazione, rigenerazione e riuso, legittimando così la loro proposizione entro il ventaglio delle politiche pubbliche.

Sul piano delle politiche la contrazione urbana ha di recente incontrato un'ampia condivisione fondata sulle evidenti criticità ambientali, paesaggistiche e sociali manifestate dalla presenza di patrimoni dismessi, oltre che dalla più generale prospettiva, e speranza, di rimediare agli effetti dell'ipertrofica espansione urbana novecentesca, restituendo suolo laddove questo è stato consumato.

Sul piano urbanistico questa prospettiva è sembrata percorribile anche grazie ad alcuni strumenti di gestione urbana, in particolare la perequazione e il trasferimento dei diritti edificatori, con i quali poter legare le azioni di contrazione a quelle di espansione, individuando forme di condivisione e sostenibilità economica interne al piano.

Si segnala in questo senso una prima contraddizione: se infatti nelle aree periferiche e ultraperiferiche – laddove l'abbandono si manifesta con maggiore intensità – la demolizione è vista come unica alternativa in ragione dell'assenza di una domanda funzionale e di presupposti economici capaci di sostenere azioni di rigenerazione e riuso, tantomeno potranno esistere i presupposti per la formazione di plusvalori tali da sostenere le azioni di demolizione e sottrazione. La prospettiva perequativa assume in questi contesti significato solo nell'ottica di una perequazione *tra territori*, legando azioni trasformatrici spazialmente molto distanti: le grandi valorizzazioni immobiliari nelle aree metropolitane con le necessità di intervento sui territori fragili e periferici. Una prospettiva dunque lontana, che necessita di una riforma istituzionale prima che urbanistica.

Fragile anche l'ipotesi di sostenere la demolizione e la sottrazione utilizzando i possibili ricavi dalla vendita dei materiali di recupero. Nel caso studio, pur recuperando la quasi totalità dei materiali prodotti, si arriva ad una quota di valore ben al di sotto del 10% dei costi complessivi. Le tecniche costruttive utilizzate nel patrimonio italiano non consentono infatti, se non marginalmente, azioni di decostruzione finalizzate alle reimmersione sul mercato di materiali e componenti; quelle recuperate sono perlopiù materie prime di scarso valore per le quali risultano necessari complessi procedimenti trasformatrici propedeutici alla commercializzazione.

Sotto il profilo economico l'urbanizzazione si configura dunque come un processo irreversibile.

La sua apparente reversibilità attraverso operazioni sot-

trattive comporta infatti, soprattutto nel caso italiano, costi economici, ambientali e procedurali comparabili con i costi necessari alla ristrutturazione dei manufatti ed in alcuni casi addirittura alla loro completa costruzione.

Sul fronte delle politiche pubbliche nazionali e regionali è difficile immaginare programmi specifici destinati al *downsizing*, sia per l'entità economica necessaria sia per la prevalente proprietà privata dei manufatti.

La sottrazione urbana e la rinaturalizzazione sono dunque politiche da destinare a casi puntuali nei quali gli effetti negativi si manifestano con particolare intensità: nei paesaggi di pregio, nelle coste, nelle aree che ospitano habitat ed ecosistemi fragili o rari.

Nel resto del patrimonio la sottrazione può essere certamente perseguita ma con differenti modalità.

Alcuni strumenti già disponibili offrono interessanti e percorribili prospettive di sviluppo, è il caso degli incentivi fiscali oggi utilizzati per promuovere la ristrutturazione e l'efficientamento attraverso la detrazione fiscale o la cessione credito d'imposta. Estendere la loro applicabilità agli interventi di demolizione potrebbe avere un duplice effetto: da una parte intercettare l'interesse privato e garantire la necessaria copertura economica agli interventi sottrattivi; dall'altra riequilibrare la polarizzata ricaduta territoriale delle risorse disponibili estendendola anche a territori, come quello analizzato, nei quali l'interesse alla ristrutturazione è debole o del tutto assente.

Restano valide, almeno sul fronte della sostenibilità economica, alcune delle ipotesi di riuso adattivo e quelle di conversione dei patrimoni dismessi verso una *nuova natura*, verso processi di abbandono controllato che nel lungo periodo consentano la progressiva *digestione* e dei manufatti e la loro integrazione nell'ambiente circostante. Una strategia certamente di basso impatto economico che lascia però aperti molti interrogativi, sia sui profili legati alla gestione e al controllo – nel caso di immobili privati – sia alla effettiva praticabilità nel caso di immobili dismessi posti all'interno o in prossimità dei centri abitati.

* **Simone Rusci**, PhD, Ricercatore presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni dell'Università di Pisa, Pisa
email: simone.rusci@unipi.it

** **Michele Angelo Perrone**, assegnista presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni dell'Università di Pisa, Pisa
email: micheleangeloperrone@gmail.com

Bibliografia

ACCETTURO A., BASSANETTI A., BUGAMELLI M., FAIELLA I., FINALDI RUSSO P., FRANCO D., OMICCIOLI M., *Il sistema industriale italiano tra globalizzazione e crisi*, Banca d'Italia, Roma, 2013.

BEKKER P., *A Life-cycle Approach in Building*, Building and Environment, Vol. 17, No.1, 1982, pp. 55-61.

BEVILACQUA P., "L'Italia dell'osso. Uno sguardo di lungo periodo", in De Rossi A. (a cura di), *Riabitare l'Italia. Le aree interne tra abbandoni e riconquiste*, Donzelli, Roma, 2018, pp. 111-122.

BOARIN P., CALZOLARI M., PIETROMARIA D., *Nuove dinamiche di intervento nel tessuto urbano consolidato: processi di low renovation per la valorizzazione della patina del tempo*, Techne, No. 12, 2016, pp. 103-111.

- CHIODELLI F., *Il trasferimento dei diritti edificatori: spunti di riflessione da un seminario*, Scienze Regionali, Vol. 12, N. 2, 2013, pp. 129-136.
- CHRISTIAANSE K., BAUM M., *City as Loft: Adaptive Reuse as a Resource for Sustainable Urban Development*, gta Verlag, ETH, Zurich, 2013.
- CLÉMENT G., *Manifesto del Terzo paesaggio*, Qudlibet, Macerata, 2005.
- CRICONIA A., *Figure della demolizione. Il carattere instabile della città contemporanea*, Costa & Nolan, Genova e Milano, 1998.
- CURCI F., ZANFI F., *Il costruito tra abbandoni e riusi*, in Rossi A. D. (a cura di), *Riabitare l'Italia. Le aree inedite tra abbandoni e riconquiste*, Donzelli, Roma, 2018, pp. 207-232.
- CURCI F., FORMATO E., ZANFI F., *Territori dell'abusivismo. Un progetto per uscire dall'Italia dei condoni*, Donzelli, Roma, 2017.
- DAHLBO H., BACHER J., LAHTINEN K., JOUTTIJARVI T., SUOHEIMO P., MATTILA T., SARAMAKI K., *Construction and demolition waste management e a holistic evaluation of environmental performance*, Journal of Cleaner Production journal, No. 107, 2015, pp. 333-341.
- DANOVARO R., *Recupero ambientale: tecnologie, bioremediation e biotecnologie*, UTET, Torino, 2011.
- DANTATA N., TOURAN A., WANG J., *An analysis of cost and duration for deconstruction and demolition of residential buildings in Massachusetts Nasiru*, Resources, Conservation and Recycling, Vol. 44, No. 44, 2005, pp. 1-15.
- DELLA PUPPA F., *Il patrimonio: quantità e diffusione del patrimonio da rottamare*, in Dragotto M., India G. (a cura di), *La città da rottamare. Dal dismesso al dismettibile nella città del dopoguerra*, Cicero, Venezia, 2007, pp. 19-31.
- GASPARRI W., *Compensazione urbanistica, redistribuzione e principio di legalità*, Diritto Pubblico, N. 3, 2014, pp. 979-1046.
- GEROLDI C., *Agricoltura fuori campo, decontaminazioni urbane*, Tesi di laurea, Politecnico di Milano, Relatore: Boeri S., 2010.
- GIROT C., *Vers une nouvelle nature*, in A. Vv. (Rédac'chef), *Landscape Architecture in Mutation - essays on urban landscape*, Eth, Zurich, 2005, pp. 19-33.
- GLUCH P., HENRIKKE B., *The life cycle costing (LCC) approach: a conceptual discussion of its usefulness for environmental decision-making*, Building and Environment, No. 39, 2004, pp. 571-580.
- GUERRIERI G., ANGELINI A., *I fabbricati collabenti: stock e distribuzione territoriale*, Quaderni dell'Osservatorio. Appunti di Economia immobiliare, N. VII, 2019, pp. 8-18.
- GUY B., MC LENDON S., *Building deconstruction: reuse and recycling of building materials*, Center for Construction and Environment, University of Florida, Florida, 2000.
- HENDRIKS F., JANSSEN G., *Construction and demolition waste: general process*, Heron, Vol. 46, No. 2, 2001 pp. 79-87.
- KENSA M. V., *Bioremediation – An overview*, Journal of Industrial Pollution Control, Vol.27, No.2, 2011, pp.161-168.
- KIN PUN S., LIU C., LANGSTON C., *Case study of demolition costs of residential buildings*, Construction Management and Economics, Vol. 24, No. 9, 2006, pp. 967-976.
- LANZANI A., MERLINI C., ZANFI F., *Quando “un nuovo ciclo di vita” non si dà. Fenomenologia dello spazio abbandonato e prospettive per il progetto urbanistico oltre il paradigma del riuso*, Archivio di Studi Urbani e Regionali, N. 109, 2014, pp. 28-47.
- LATOUCHE S., *Breve trattato sulla decrescita serena*, Bollati Boringhieri, Torino, 2007.
- LAVAGNA M., *Life Cycle Assessment in edilizia. Progettare e costruire in una prospettiva di sostenibilità ambientale*, Hoepli, Milano, 2008.
- LIU C., LYLE B., LANGSTON C., *Estimating demolition costs for single residential buildings*, The Australian Journal of Construction Economics and Buildings, Vol. 3, No. 2, 2012, pp. 33-42.
- MALTONI A., *Il trasferimento dei diritti edificatori: profili pubblicistici*, Rivista giuridica di urbanistica, Vol. 3, N. 3, 2012, pp. 532-574.
- MENGHINI M., TRAVAGLIA M. L., *L'evoluzione industriale italiana: peculiarità territoriali*, Istituto Guglielmo Tagliacarne, Roma, 2009.
- MERLINI C., *Demolition as a Territorial Reform Project*, in Della Torre S., Cattaneo S., Lenzi C., Zanelli A. (a cura di), *Regeneration of the Built Environment from a Circular Economy Perspective. Research for Development*, Springer, Cham, 2020, pp. 39-45.
- MICELLI E., *Cinque problemi intorno a perequazione, diritti edificatori e piani urbanistici*, Scienze Regionali, Vol. 13, N. 2, 2014, pp. 9-28.
- MICELLI E., *L'eccezione e la regola. Le forme della riqualificazione della città esistente tra demolizione e ricostruzione e interventi di riuso*, Valori & Valutazioni, N.12, 2014, pp. 47-56.
- MODICA M., *Aree industriali dismesse nelle Alpi. Una prima panoramica quantitativa e potenziali implicazioni per lo sviluppo regionale*, Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine, Vol. 107, No. 1, 2019, pp. 1-18.
- MONSÙ SCOLARO A., *Progettare con l'esistente: riuso di edifici, componenti e materiali per un processo edilizio circolare*, Franco Angeli, Milano, 2017.
- MORDÀ N., DUMA M. Q., *Demolizioni e ricostruzioni*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna, 2013.
- NIGRELLI F. C., *Il senso del vuoto. Demolizioni nella città contemporanea*, Manifestolibri, Roma, 2005.
- PALEARI M., CAMPIOLI A., *I rifiuti da costruzione e demolizione: LCA della demolizione di 51 edifici residenziali*, Ingegneria dell'ambiente, Vol. 2, N. 4, 2015, pp. 47-61.
- POGGIANI M., *Chianciano Terme, la città' del benessere. Uno strumento di rigenerazione urbana per la*

ristrutturazione dell'offerta turistica, Tesi di Laurea in Ingegneria edile architettura - Università di Pisa, Relatori: Cutini V., Rusci S., Cinelli F., Leandri P., 2017.

ROSSI V., *Studio di fattibilità per la riconversione di siti industriali - Proposta di intervento sull'area di "Città Futura" nel comune di Piombino*, Tesi di Laurea in Ingegneria edile e delle costruzioni civili Università di Pisa. Relatori: Cutini V., Rusci S., Cinelli F., Martino M., Leandri P., 2018.

SERRA S., *Diritti edificatori e consumo di suolo. Governare il territorio in trasformazione*, Franco Angeli, Milano, 2018.

SHAH M. P., *Microbial Bioremediation & Biodegradation*, Springer, Berlin, 2020.

TERRANOVA A., *Il Progetto della sottrazione*, Croma Quaderni n. 3, Roma, 1997.

TRIGILA A., IADANZA C., BUSSETTINI M., LASTORIA B., *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio*, ISPRA, Rapporti 287, 2018.

ZAHIR S. Z., ASCE M., MATT SYAL M. G., LAMORE R., BERGHORN G., *Approaches and Associated Costs for the Removal of Abandoned Buildings*, Construction Research Congress, 2016, pp. 229-239.