

Urban planning variants: a model for the division of the activated “plusvalue” between public and private subjects

Pierluigi Morano*, Francesco Tajani**,
Debora Anelli***

key words: extraordinary urbanization contribution, public-private partnership, urban rent, plusvalue, value recapture, mathematical programming, urban variant

Abstract

The establishment of the “extraordinary urbanization contribution” with Law no. 165 of 2014 requires regulating the division between public and private of the capital gains achievable from interventions on urban areas or buildings as variant or in derogation of the regulatory instruments in force. The “free interpretation” of the aforementioned directive left to regional and local decision makers – regarding a) the procedures for assessing the higher value generated by the urban planning variant compared to the pre variant situation and b) the exact percentage of the extraordinary contribution to be used – has led to a methodologically uneven and confused national panorama. This work aims to define and test a rational procedure for assessing the higher value activated by the intervention, comparing the situation before and after the urban variation, and to determine the amount of the gross floor area achievable

with the transformation that the private subject is required to pay to the Public Administration, due to the percentage variation of the extraordinary contribution. Implemented with reference to the urban context of the city of Bari (Italy) and in line with the national and regional regulatory provisions on the matter, the proposed model adopts the logic of Operational Research in compliance with the physical-urban constraints, the conditions of the real estate market and the interests of the public and private subjects involved. The results show that the determination of the percentage of the extraordinary urbanization contribution to be applied must be appropriately weighted, in order to ensure the financial convenience of the private part and the fair distribution of the efforts and benefits that can be achieved by the urban planning variant.

1. INTRODUCTION

The introduction of the letter d-ter) to the co. 4 of the article no.16 of the Consolidated Construction Act (Presidential Decree No. 380/2001) which took place with Law No. 164 of 2014 and recently amended with Law No. 76 of 2020, raised much attention on the issues regarding the urban transformation interventions. The Italian legislation specifies that the private subject – to be understood with Article 6 paragraph 4 letter d-ter) of Presidential Decree No. 380/2001 as the subject requesting the urban variant subject to assessment – must pay an extraordinary urbanization contribution (EUC) to the Public Administration (PA) not less than 50% of the higher value generated by “*interventions on areas or buildings in urban planning variant or in derogation*”. This higher value must be calculated by the municipal administration and is “*tied to a specific cost center for the construction of public works and services to be carried out in the context in which the intervention is located, the sale of areas or buildings to be used for public utility services, social housing construction or public works*”. In this regard, two questions arise: the first one concerns the adequate evaluation procedure that local administrations have to use to determine the “higher value” generated by the interventions mentioned; the second one relates to the measurement of the percentage that must be applied to identify the amount of the higher value that the private subject is required to give to the PA. The methodological approaches adopted by each Regions in order to apply the aforementioned national rules appear controversial. After five years by its introduction, only the Regions of Apulia and Piedmont have fully accepted the state dictation and have legislated on the matter together with Emilia-Romagna and Liguria. Some Regions have prepared taxation forms similar to the EUC (e.g., Umbria with Art. 35 of the Regional Law No. 1/2015, Abruzzo with the Regional Law No. 40/2017, Lazio with the Regional Law No. 21/2009 and Regional Law No. 7/2017, Tuscany with Regional Law No. 65/2014, Marche with D.G.R. No. 1156/2012). Other ones have engaged in oppositional behavior (e.g., Veneto and Lombardy). The remaining Regions have not expressed their position on the matter.

With regard to the procedures for determining the higher value generated by the urban variant, a plurality of operational guidelines have been issued, deriving from the mixture of practical valuation methodologies which are not always consistent with the appraisal methodology. By examining the percentage measure applied by the Municipalities to the higher value generated by the interventions in question, the minimum percentage provided by the national legislation (i.e., 50%) is the most adopted, except for the Administration of Rome, which has set a percentage not less than 66% of the plusvalue (Guarini et al., 2017). Furthermore, some Municipalities and Regions have recently introduced multiplicative coefficients to be applied to the amount of the EUC, in order to discourage interventions that increase the land

take process (this is the case, for example, of the Municipalities of Moncalieri and Borgomanero in Piedmont and for the Apulia Region) and which provide for the establishment of tertiary and productive functions, or which do not contemplate the recovery of abandoned buildings of the ancient center (this is the case of the Municipality of Albese con Cassano in Lombardy). The objective pursued through the use of these coefficients is to regulate building activity, directing it towards sustainable urban development that gives priority to the recovery and renewal of degraded urban buildings and areas, thus limiting the consumption of natural surfaces (Morano et al., 2020a; Calabrò and Della Spina, 2018).

There is no doubt that, in an economic context already severely depressed by the financial crisis triggered by subprime mortgages and the health emergency related to the spread of Covid-19, the distribution of extra-profit – the so-called higher value – between public and private activated by the urban variant intervention could generate a “disincentive” effect on the developer of the initiative. On the other hand, the establishment of the EUC is a form of regulation of the private advantages deriving from the phenomenon of differential rent, similar to the principles of *value recapture* and *value sharing*, which define procedure for the recollect and fair distribution between public and private subjects of the plusvalues created by urban transformation interventions (UN-HABITAT, 2013; Walters, 2013). In this sense, Italy becomes part of the circle of the most virtuous countries that adopt public policies aimed at avoiding speculation by the private sector in urban transformation interventions. The rationalization of public spending is essential together with the creation of sources for financing the new collective infrastructures. In this perspective, with an adequate distribution between public and private of the higher value generated, it is possible to obtain the resources to start a virtuous cycle of growth of the city, able to satisfy the needs of citizens thus avoiding the “privatization” of the advantages and supporting the “socialization” of the costs.

2. AIMS

The present work intends to contribute on the issue by providing an adequate procedure for assessing the higher value generated by the urban variant or the existing planning instruments’ derogation interventions, and on the measurement of the financial share to be transferred to the PA. The research proposes a mathematical optimization model for the definition of the urban indices and parameters to be adopted in the intervention areas, that can be able, on the one hand, to guarantee the financial sustainability of the initiative and a sufficient extra-profit for the private sector, and on the other hand, to allow the PA to determine the further requests – in addition to the charges and resources already specified by the law – to be made to the private subject who, always

in compliance with the condition of minimum financial convenience, make the initiative feasible and attractive. The research analyzes the interventions of “urban planning variant”, and precisely the cases in which the private subject requires the PA to modify the admissible volumes to be realized on a certain area.

Implemented with reference to the territorial context of the city of Bari (Italy) and in compliance with the national and regional regulatory provisions (Regional Law No. 18 of 30 April 2019), the model borrows the logic of Operational Research. In particular, it allows to determine the extension of the gross floor surface (GFS) achievable with the hypothesized urban planning variant to be assessed, according to the variation in the percentage of EUC to be paid to the PA.

The model is applied to a case study that consists of a hypothetical land plot to be redeveloped and its location varies within the four trade areas (Central, Semicentral, Peripheral, Suburban) proposed by the Real Estate Market Observatory (REMO) of the Revenue Agency for the city of Bari. This condition allows to produce a range of solutions based on the market values of the area considered, the ECU required and the importance (weight) that the PA can attribute to the urban indexes and parameters of the intervention.

The model can represent a valid support for the development of sustainable neighborhoods and cities through the activation of urban regeneration interventions compliant with the dictates of the Sustainable Development Goals (SDGs) of the 2030 Agenda (ONU, 2015) and in particular with the SDG No. 11 “Smart Cities and Communities”. The model can also be used *i)* in the negotiation phases of the building parameters and additional costs of urban redevelopment interventions to identify the advantages of the operation, especially in contexts characterized by strong expectations about the achievable income, *ii)* for the definition of effective and attractive urban planning policies for private entrepreneurs who, without affecting the financial feasibility of the initiative, ensure the PA adequate payment of urbanization charges and an “appropriate” additional EUC to be tied to the construction of socially useful interventions (e.g., social housing, green spaces, meeting places, etc.).

The research is structured as follows. Paragraph 3 illustrates the forms in which the concepts of *value recapture* and *value sharing* are expressed in the international and national contexts. Paragraph 4 illustrates the proposed model: being developed in the context of the city of Bari, the procedure for quantifying the higher value introduced by the Apulian regional legislation is first introduced; the definition of transformation value in the classical appraisal discipline and in the International Valuation Standards is recalled; the Operational Research algorithm underlying the model is specified, and its

variables, constraints and goals are defined. In paragraph 5, the model is implemented in the four hypothesized sites, relating to the four market areas into which the city of Bari is divided by the REMO. In paragraph 6, the results obtained are commented and the outputs produced by the model are discussed. Finally, in paragraph 7, the conclusions of the work are considered.

3. BACKGROUND

The process of making the public city provides for the definition of compromise solutions, capable of mediating between public interests, private interests and the needs of citizens. The success of an urban transformation intervention presupposes an adequate balance of the convenience of the subjects involved, avoiding the “privatization” of the positive externalities generated and the “socialization” of costs (Morano et al., 2020b). The increasing use of forms of public-private partnership (PPP) requires careful evaluation of the advantages of the initiative, in order to ensure, in the negotiation phases among the parties, a fair distribution of them between the private investor and the local community. In the relevant scientific literature, this type of equalization approach is called *i) value recapture* (or *value capture*), when it indicates the recovery of the plusvalue generated by public action or investments, with the aim of setting it aside for the benefit of the community, *ii) value sharing*, if it is referred to the fair sharing of the plusvalue deriving from urban transformation operations through national and local regulations or negotiated agreements between the public administration and real estate operators (Camagni, 2016).

The origins of the concept underlying the principles of *value recapture* and *value sharing*, often used to express the same objective of public and private initiatives aimed at acquiring, for purposes of public utility, a share of the generated plusvalue, date back to the time of the first Roman Empire, where they were born as a form of taxation of landowners who benefited from public roads and aqueducts, and then evolved into a series of instruments for the acquisition of plusvalue that can be classified into: taxes, contributions, commissions, exactions and regulatory charges (Smolka, 2019). According to Camagni (2019), the intervention for regulating the plusvalue that the private sector could enjoy can be declined in numerous ways, variously contemplated in the national and local laws of each country. Among the most common methods, there are:

- local contributions on building activities to cover the construction costs of infrastructures and/or public spaces connected to real estate development projects (for example, *taxe d'aménagement* in France, urbanization charges in Italy, *cargas de urbanización* in Spain);

- local taxation on interventions relating to private property that involve “improvements” or “worsening” of the surrounding context – the so-called betterments and windfalls – (e.g., partially negotiable earnings planning on granting a building permit in England; non-negotiable impact taxes in the USA) (Evans, 2004; Crook, 2016);
- the taxation of property owners for the “advantages” generated by the construction of public infrastructure, a tradition followed by the British Labor governments after the Second World War (Healey et al., 1995; Evans, 2004) and by Germany, Switzerland, Italy (in the 1960s with the “improvement contributions”) and the USA;
- the taxation of “real estate developers”: similar to the previous method, but generated by the subdivision of the municipal territory into public parts and by the provisions on land use;
- the differently complex forms of plusvalue sharing between the private and public sectors, the terms of which are defined mainly through national legislation (this is the case of Spain) or through the implementation of negotiations (see United Kingdom, Germany France and Italy);
- the “Public Benefit Zoning” in San Francisco Bay (USA), which provides for a system of relapses, such that the owners destined to enjoy the land surplus resulting from the works envisaged in the development plan, acquire a limited income and they undertake to implement interventions for the benefit of the community (Calavita and Wolfe, 2014);
- national taxation on capital gains resulting from the change in land use (eg. From agricultural to building use).

The concepts of *value recapture* and *value sharing* constitute the foundation of the *land value recapture* approach, which establishes a regulation of the acquisition of the plusvalue generated on the plots by urban transformation interventions or their infrastructures (Gielen and Tazan-Kok, 2010; Mittal, 2014; Rebelo 2017; Amborski, 2019; Kim, 2020). In Europe, many countries aim for urban development that does not represent a burden for local administrations (Cardoso et al., 2011). Consequently, to compensate for the reduction of public financial resources, the use of land value acquisition tools has become widespread (Calavita and Mallach, 2009; Wolf-Powers, 2019). The opportunity to recover the plusvalue generated by urban planning decisions has been highlighted by several authors (Alterman, 2012). The underlying logic is the one supported by classical economists, namely that the value of urban soils depends on the “overall development of society”. Colombia, Brazil and India have introduced national legislation on land value sharing, obtaining significant public revenues, taxing the increases in value

of the areas induced by the improvement of accessibility. In this way, large-scale urban infrastructure projects are financed – at least in part.

Although frequently used in as similars, *value sharing* is a “shadow” concept of *value recapture*, more focused on the ways in which the private investor is able to contribute to the construction of the public city. In Spain, for example, negotiated forms of value acquisition are envisaged which oblige private operators to return part of their extraordinary income (*plusvalias*) to the community, obtaining in exchange the containment of administrative time or additional building rights (Smolka and Amorski, 2000). In Toronto (Canada), the “density bonus” was established as a voluntary agreement between the Municipality and the real estate developer, who can build in derogation of the building density established by the zoning, in exchange for the construction of parks, social structures and/or affordable housing (Biggar, 2017).

In Italy, the tools aimed at balancing the earnings of private entrepreneurs in local operations with a fair return for the community have always been criticized, as they have been pointed out as guilty of damaging the real estate market and the construction sector, which is already in serious difficulty. For this reason, to “incentivize” the private developer to participate in the initiative, deductions are often introduced on urbanization and construction costs. In countries such as Germany, France and Spain, on the other hand, the share of local government levies reaches 30% on large urban transformation operations (Camagni, 2008). In Italy, the first mechanisms for the recovery of the plusvalue deriving from the construction of public infrastructures were introduced by Articles 77 and 78 of Law No. 2359 of 1865 containing the provisions on expropriations for reasons of public utility (Falco, 2016; Falco and Boca, 2017). The law provided that the owners of assets bordering the public works had to contribute to the intervention “by reason of the higher value they come to buy their properties”, paying an amount equal to “half of the higher value resulting from the execution of the works of public utility”. The fiscal measures introduced with Article 236 of the Consolidated Law on Local Finance of 1931 – the so-called improvement contributions – instead looked at the increase in the value of urban and rural assets, reacquiring the plusvalue of the land coming from the expansion of the perimeter of the city and the construction of infrastructures and public services. The improvement contributions were then modified in 1963 with Article 246 which introduced the tax on increases in the value of building areas. In 1972 the tax measures of value recapture merged into the tax on the increase in the value of real estate (INVIM) which affected buildings and land, until its replacement in 1992 with the ICI and in 2012 with the IMU, actually in force.

In Italy, therefore, the approaches adopted to acquire part of the land surplus resulting from urban transformation

interventions have varied over time, declining with regulatory provisions and fiscal policies such as the imposition of taxes on the increase in value up to the transfer and negotiation of building rights. The measures that currently, in one way or another, seek to capture the surplus value and ensure that property developers contribute to the infrastructure and services of the community can be classified into three types: the implementation of planning standards, the payment of charges urbanization and construction, the payment of an extraordinary contribution.

The framework of the regulatory and negotiation procedures developed in the various geographical contexts examined, allows to identify a common logic-line to the proposed research: the definition of decision-making tools capable of determining win-win solutions for the public and private subjects involved in urban transformation interventions. The calibration of the interests takes place, in fact, whether it has a tax-regulatory matrix with the mandatory application of charges to be paid by the private part, or whether it derives – as in the case of the extraordinary urbanization contribution – from the desire to regulate the measure according to the type of intervention, based on urban planning parameters that identify the main cost and revenue items of the subjects involved.

4. MODEL

The proposed model is aimed at determining the GFS achievable in the *post* variant situation – divided into the different eligible destinations and providing for the possibility of social housing units – based on increasing values of the percentage of the EUC to be sold to the PA, in compliance with physical, urban, financial and market constraints. The model therefore operates by prefiguring the solutions that identify conditions of equilibrium of the greater advantages of the initiative for public and private subjects compared to the *pre* variant situation. The regulatory provisions issued by the Apulia Region regarding for determining the EUC and the proposed methodological approach are described below.

4.1 The appraisal of the higher value of the urban planning variant

The Italian legislation specifies that the competence for the urban planning level is entrusted to the Regions (D.P.R. No.616/1977). In the case of the EUC, taking into account that the model is implemented with reference to the city of Bari (Italy), the reference legislation is the L.R. No. 18/2019 “Rules on equalization, urban planning compensation and extraordinary contribution for the reduction of land consumption and various provisions”, which implemented the requirements of Article No. 16 of the Presidential Decree No. 380/2001. In particular, Article

9 co. 1 of the L.R. No. 18/2019, reaffirms the percentage of the EUC envisaged by the national law to the extent of at least 50% of the higher value generated by the urban planning variant interventions. The co. 3 establishes the procedures of calculating the higher value, which must be “equal to the difference between the transformation value calculated with reference to the building potential of the proposed intervention and the transformation value calculated with reference to the building quantities referred to the previous urban planning regulations”. With reference to urban variant interventions with an increase in volume or surface or with a different use of the area (Article 9, co. 2, letter a), in order to discourage land take and to favor the recovery of the existing architectural heritage – consistent with the dictates of the L.R. No. 21/2008 – the co. 6 of Article 9 establishes an increase in the EUC through a multiplicative coefficient equal to 1.20 (letter b: “interventions that determine an increase in urban planning weight foreseen by the regulatory instruments and fall into territorial environment already built or urbanized”) or to 2.00 (letter d: “interventions that determine an increase in the urban planning weight foreseen by the regulatory instruments and fall into territorial contexts that are not built or urbanized”). In the case of urban regeneration interventions, co. 7 of Article 9 instead provides for a reduction in the multiplicative coefficients (from a minimum of 0.2 to a maximum of 0.4 according to what is determined by each single Municipality). Therefore, the higher value achievable with the urban variant, on which to calculate the EUC, must be obtained through the difference between the *post* variant transformation value and the *ante* variant transformation value. In symbols:

$$V_{t_{post}} - V_{t_{ante}}$$

It should be noted that the rule refers directly to the transformation value, which intervenes as an *estimate criterion* to express a judgment of economic convenience (i.e., it corresponds to the “investment value”), (RICS,2020) not as an indirect procedure for assessing the market value of the area. The evaluation must therefore disregard the theory of ordinariness and must be specifically valid, i.e., calibrated on the characteristics of the subject who requests it.

For the assessment of the transformation value, although co. 3 of Article 9 reminds a coherent definition with the principles of the classical appraisal doctrine and also in line with the International Valuation Standards (Parker, 2016), and therefore equal to the difference between the market value of the building product obtainable from the transformation of the property and the transformation cost incurred, the subsequent co. 4 provides for a “conventional” approach of calculating the transformation cost, to be determined through the use of tabulated data set by the Municipality and flat-rate percentages for assessing indirect cost items.

For the purposes of this work, however, which aims at defining a model that can translate the benefits of the parties involved into mathematical terms and therefore support the definition of the transformation indices and the charges to be requested from the private subject, it is considered more appropriate to refer to the “ordinary” calculation method, which is based on the canonical assessment of the most likely transformation cost of the intervention in both the *pre* and *post* urban variant situation.

Remembering the formula for determining the transformation value according to the residual method (IVSC, 2017), the following mathematical function is obtained:

$$Vt = V_{mt} - (K_{constr} + K_{parking} + K_{green} + K_{urb} + K_{tf} + K_m + K_{com} + K_i) \quad (I)$$

Where:

- Vt : Transformation value of the reference context
- V_{mt} : Market value of the building units achievable on the intervention area. It stands for the total revenues generated by the sale of the building units.
- K_{constr} : Construction cost of the building units.
- $K_{parking}$: Realization cost of the parking spaces.
- K_{green} : Realization cost of the private green spaces.
- K_{urb} : Urbanization charges (primary, secondary and of construction).
- K_{tf} : Technical fees for the payment of the professional works.
- K_m : Management expenses of the intended uses.
- K_{com} : Commercialization costs of the building units.
- K_i : Financial expenses or the interest on the capital loan for the implementation of the intervention.

It should be noted that in Eq. (I), the profit of the hypothetical subject implementing the initiative should not be included among the costs of the transformation, as the transformation value intervenes as an *estimate criterion*. In this case, in the absence of the theoretical conditions of perfect competition and long-term equilibrium, the result (transformation value) includes both the market value of the area and the profit expected by the private subject (Forte, 1973).

With reference to urban planning variant interventions, according to the definition of Article 9 co. 3 of the L.R. Puglia No.18/2019, the higher value of the transformation (ΔV) balances the higher profit of the private subject that accomplishes the urban variant compared to the *pre* variant situation. This means that for percentages of the EUC lower than 100% of the higher value generated by the variant intervention, the private subject could still consider it convenient, as the higher achievable building volumes could determine – net of the EUC to be paid to the PA – an increase in profit compared to the *pre* variant situation. For percentages of the EUC equal to or higher

than 100% of the higher value generated by the variant intervention, the private part – in ordinary conditions – has no advantage in carrying out the initiative, since the greater profit of the post-intervention situation is entirely “corroded” by the additional charge given, with the consequent risk of having to pay a share of the normal profit expected in the *pre* variant situation. The intended uses approved with the redevelopment initiative and the corresponding incidence on the total achievable building volumes are known, as identified through a market survey conducted on the site.

For both the public and private balance sheets, the convenience analysis is carried out by comparing the costs and revenues of the intervention without considering their distribution over time. The transformation of the area, in fact, is assumed to be finished in a relatively short period of time (under 3 years) such, therefore, as not to be influenced by the effect of the discounting of the financial items considered for the purposes of the work.

Finally, for the draft of the financial balance sheets, taxes and fees are not considered: the aim is to achieve results that are independent of the legal-fiscal profile of the subjects participating in the initiative, an aspect that could affect the convenience of the intervention.

4.2 The variables, the constraints and the objective function

The variables, the physical, urban, financial constraints and the objective function that define the algorithm of the model are described below.

4.2.1 The variables

The purpose of the model is to determine the combinations of GFS to be sold on the free market and for social housing in the urban variant situation, capable of *i*) covering the higher transformation costs compared to the *pre* variant situation, *ii*) repaying the EUC envisaged, *iii*) guarantee the satisfaction of the convenience constraints of the urban variant for the private subject and for the PA. The variables of the model, therefore, refer to the *post* variant situation, and specifically, they are:

1. The GFS of the building units [m^2] that the private subject realizes and sold on the free market (GFS_p);
2. The GFS of the building units [m^2] for the social housing (GFS_{sh});
3. The share $S_{building}$ [m^2] of the private surface (S_p) on which the building units will be realized;
4. The share S_{green} [m^2] of the private surface (S_p) on which the private green spaces will be created.

It should be emphasized that the $S_{building}$ and S_{green} surfaces are variables strictly related to the GFS to be achieved. The percentage value of the EUC (C_{extra})

constitutes an exogenous variable, i.e. it is imposed as a known data of the model, and varies between 50% (minimum value set by national legislation and applied by L.R. Apulia No. 18/2019) and 100% (maximum threshold beyond which the private subject would have no advantage in carrying out the intervention subject to the urban variant). In other words, the GFS_p and GFS_{sh} surfaces identify the main variables of the problem, around which – once the EUC has been fixed – the bargaining between the private subject and the PA takes place. The $S_{building}$ and S_{green} surfaces' variables define the intervention's constraints and contribute to delineate the morphological composition of the urban land plot to be redeveloped and the corresponding land take level.

4.2.2 The constraints

The model conforms to compliance with two types of constraints: physical-urban and financial ones.

The *physical-urban constraints* listed in the Table 1 refers to *i)* the characterization of the land plot surfaces and the GFS of the admissible intended uses, *ii)* the restrictions imposed by the legislation on the areas intended for urban planning standards and private parking. The territorial surface (S_{ter}) is divided into three different shares respectively for the total private (S_p) and the public (S_{pub}) buildable area, or: *i)* the area of the buildings ($S_{building}$); *ii)* the private green spaces (S_{green}) and *iii)* the surface for private parking ($S_{parking}$), which constitute the total private area; *iv)* the public road surface (S_{pubr}) and *v)* the one for urban planning standards (S_i), which form the total public area.

Defined with I_{ter} the index for the territorial buildability [m^2/m^2], the division of the achievable surface allowed by it ($GFS_{tot} = I_t \cdot S_{ter}$) was assumed according to the functional mix that consists of housing (res), commercial (com), offices (off) units – that defines the private surface (GFS_p) – and the *social housing* (GFS_{sh}) units. The shares of the GFS_p addicted to the three intended uses are stated by the constraint (5) of the Table 1 with the percentage α (for the housing units), β (for the commercial units) and γ (for the office units). The constraint (6) fixes the minimum size of the public area, calculated as a percentage (δ) achievable with the I_{ter} index. Indicated with R_c the cover ratio of the territorial surface and with $N_{f,max}$ the maximum number of floors for the buildings, in Table 1 for the extent of the building area the constraints (7) and (8) are introduced. The constraints (9) and (10) concern respectively the dimension of the private green surface (S_{green}) and of the public road surface (S_{pubr}) linked to the percentage coefficient a and b . The constraint (11) regards the private parking surface, according to the total building volume (Vol_{tot}), or as stated by the Law No. 122/1989 for which 1 m^2 of parking corresponds to 10 m^3 of new construction volumes, and assuming that the parking lots are on the ground level and with an average inter-floor height of 3 meters.

The *financial constraints* comply with the conditions of convenience of the realization of the urban variant for the private subject and for the PA, compared to the situation *pre* variant. Therefore, two transformation values of the area to be redeveloped – (*pre* variant and *post* variant – must be determined, using Eq. (1), whose terms are calculated through the relations of Table 2. In detail:

- *Cost of construction of buildings* (K_{constr}): determined on a parametric basis (C_{constr}), or in $\text{€}/m^2$, based on the different eligible uses (Eq. 12 in Table 2);
- *Cost of construction of parking* ($K_{parking}$) and *private green spaces* (K_{green}). The unit costs ($\text{€}/m^2$) for the construction of private car parks ($C_{parking}$) and private green areas (C_{green}) can be derived from the final costs of similar works or from the price lists published by the Public Works Authority or by trade associations (Eq. 13 and 14 in Table 2);
- *Urbanization charges* (K_{urb}): established with Article 3 of Law No. 10/1977, the primary and secondary urbanization charges must be calculated by applying to the private surfaces of new construction (GFS_p) the values in $\text{€}/m^2$ shown in the appropriate municipal tables according to the intended use and type of intervention to be carried out. The construction costs are instead calculated for each intended use as a percentage of it. In the case under consideration, the aforementioned expense items are summarized in Eq. 15 of Table 2, applying an average parametric cost (C_{urb}) referred to the square meter of GFS;
- *Technical expenses* (K_{tf}): this item includes expenses due to technical commitments (design, construction management, etc.) required by the transformation intervention. In the case under consideration, it is calculated as a percentage of the total construction cost ($K_{constr} + K_{parking} + K_{green}$) considering an incidence equal to 5%. Therefore, the technical costs are obtained through Eq. 16 of Table 2;
- *General expenses* (K_m): these are the expenses arising from the management of the entire operation. They are calculated as a percentage (set at 4%) of the total construction cost and determined by Eq. 16 of Table 2;
- *Commercialization costs* (K_{com}): these expenses represent the amounts necessary for the advertising and marketing of the building products of the intervention. They are assumed to be equal to the 2% of the assessed revenues (V_{mt}) obtainable (Eq. 18 in Table 2);
- *Financial charges* (K_f). This item refers to the price of use of the undifferentiated capital borrowed from the private operator to carry out the intervention. In the practical context, the financing of the initiative takes place either through the contribution of loan capital, generally to a variable extent between 50% and 60% of the investment costs, or with the opening of a credit line with a bank (Prizzon, 2001). In this paper, consistently with the choice not to consider the variable time in the model and taking into account the low cost of money in the

current economic situation, the simplification is made that the capital necessary to carry out the intervention is entirely borrowed and that the weight of financial charges can be quantified on a flat-rate basis as 6% of investment costs (Eq. 20 of table 2);

– *Revenues of the transformation* (V_{mt}). This item represents the market value of the transformed area, or rather the revenues from the sale of the surfaces achievable with the transformation intervention. Unit sales prices (in €/m²) are to be estimated according to the values of the local real estate market, depending on the intended use and the type of building envisaged with the project. For an intervention that includes housing, commercial, tertiary sector, social housing and the related parking lots, indicating the related unit sales prices with r_{res} , r_{com} , r_{off} , r_{sh} and r_p , the revenues are obtained from Eq. 20 of Table 2.

It should be remembered that, while in the *pre* variant situation all the building parameters that contribute to the determination of the transformation value are known, in the *post* variant situation the variables of the model remain unknown (GFS_p , GFS_{sh} , $S_{building}$, S_{green}), on which the expressions of the physical-urban planning constraints of Table 2 and those for determining the transformation value (Eq. 1) and Table 2 will depend.

At this point, the financial constraints that balance the advantages of the urban variant for the subjects involved can be explicated:

– so that the urban variant is more convenient for the private subject than the volumetric capacity allowed on the existing urban planning tools, the transformation value in the *post* variant situation ($V_{t_{post}}$), a function of the four variables of the model (GFS_p , GFS_{sh} , $S_{building}$, S_{green}), must be higher than the transformation value in the *pre* variant situation ($V_{t_{ante}}$):

$$V_{t_{post}}(GFS_p, GFS_{sh}, S_{building}, S_{green}) > V_{t_{ante}} \quad (II)$$

– in order to obtain an urban variant more convenient for the PA, the higher revenues in the *post* variant situation, consisting of the greater urbanization charges (ΔK_{urb}) and the EUC ($c_{extra} \cdot (V_{t_{post}} - V_{t_{ante}})$, with $50\% \leq c_{extra} < 100\%$), must be superior – set the surface for the public roads (S_{pubr})- than the economic loss, in terms of “non-collection” for the community, due to the smaller surface area to be allocated to urban planning standards (ΔS_i), resulting from the implementation of the urban variant:

$$\Delta K_{urb} + c_{extra} \cdot (V_{t_{post}} - V_{t_{ante}}) > \Delta S_i \quad (III)$$

Table 1 - Physical-urban constraints

| | |
|--|-----|
| $S_{ter} = S_p + S_{pub}$ | (1) |
| $S_p = S_{building} + S_{green} + S_{parking}$ | (2) |
| $GFS_{tot} = I_{ter} \cdot S_{ter}$ | (3) |
| $GFS_{tot} = GFS_p + GFS_{sh}$ | (4) |

Table follows 1 - Physical-urban constraints

Table follows 1 - Physical-urban constraints

| | |
|--|------|
| $GFS_p = GFS_{res} + GFS_{com} + GFS_{off}$ $GFS_{res} = \alpha \cdot GFS_p$ $GFS_{com} = \beta \cdot GFS_p$ $GFS_{off} = \gamma \cdot GFS_p$ | (5) |
| $S_{pub} \geq \delta \cdot S_{ter}$ | (6) |
| $S_{building} \leq R_c \cdot S_{ter}$ | (7) |
| $GFS_{tot} / S_{building} \leq N_{f,max}$ | (8) |
| $S_{green} \geq a \cdot S_p$ | (9) |
| $S_{pubr} = b \cdot S_{ter}$ | (10) |
| $S_p = Vol_{tot} / 10 = (GFS_{tot} \cdot 3) / 10$ | (11) |

Table 2 - Cost and revenue items for the determination of the transformation value in the ante and post urban variant situations

| Cost items | |
|--|------|
| $K_{constr} = c_{constr,res} \cdot GFS_{res} + c_{constr,com} \cdot GFS_{com} + c_{constr,off} \cdot GFS_{off} + c_{constr,sh} \cdot GFS_{sh}$ | (12) |
| $K_{parking} = c_{parking} \cdot S_{parking}$ | (13) |
| $K_{green} = c_{green} \cdot S_{green}$ | (14) |
| $K_{urb} = c_{urb} \cdot GFS_p$ | (15) |
| $K_{tf} = 5\% \cdot (K_{constr} + K_{parking} + K_{green})$ | (16) |
| $K_m = 4\% \cdot (K_{constr} + K_{parking} + K_{green})$ | (17) |
| $K_{com} = 2\% \cdot V_{mt}$ | (18) |
| $K_l = 6\% \cdot (K_{constr} + K_{parking} + K_{green} + K_{urb} + K_{tf} + K_m + K_{com} + K_l)$ | (19) |
| Revenue items | |
| $V_{mt} = r_{res} \cdot GFS_{res} + r_{com} \cdot GFS_{com} + r_{off} \cdot GFS_{off} + r_{sh} \cdot GFS_{sh} + r_p \cdot S_{parking}$ | (20) |

4.2.3 Objective function

This is the translation into mathematical expressions of the objectives that the PA intends to pursue with the redevelopment through the urban variant, due to cash needs – to be translated through a higher percentage of the EUC –, of a high demand for social housing, of environmental requests aimed at minimizing the sealing of natural surface and maximizing the green areas. These are therefore “complex” objectives, deriving from the combination of simple goals which correspond to a certain weight, a synthesis of the individual priority. Therefore, indicating with w the importance attributed to a specific simple goal, the final objective function to be satisfied is reported in Eq. IV:

$$Max! (w_p \cdot GFS_p + w_{sh} \cdot GFS_{sh} + w_{green} \cdot GFS_{green}) \quad (IV)$$

5. AN APPLICATION OF THE MODEL

The case study concerns the redevelopment of a hypothetical degraded area located in the city of Bari. In order to test the model in different market conditions but with the same physical-urban data, the location of the area under assessment was considered in each of the four trade area into which the REMO of the Revenue Agency has divided the city of Bari. The adoption of the REMO as a source for market values is dictated both by the possibility offered to have free and immediate access to updated data for the whole national territory, and by the structuring of the case study, in which – as has just been said – the hypothetical area to be redeveloped has a location that varies in the four market trade areas (Central, Semicentral, Peripheral and Suburban) defined by the REMO for the city of Bari. In this way, the results of the model are coherent with the actual market conditions of each area. It should be added that REMO quotations are the most consulted source on the real estate market, both for estimating practice and for scientific research. In Table 3 the physical-urban and economic-financial data of the hypothetical area in the *pre* variant situation are specified, necessary for determining the transformation value by means of Eq. 1 ($V_{t,ante}$) for each REMO trade areas. The territorial surface (S_{ter}) is of 12,000 m². In the *ante* variant situation, the I_{ter} index is equal to 0.3 m²/m². The maximum number of floor reachable by the buildings units ($N_{f,max}$) is 5, whereas the cover ratio (R_c) is 0.4. Both shares a and b , defined according to the projectual decisions, are equal to 10%. It is hypothesized the division of the private GFS achievable (GFS_p) into housing ($\alpha = 70\%$), commercial ($\beta = 20\%$), office ($\gamma = 10\%$) intended uses; the GFS for the social housing are not provided for the *ante* variant situation ($GFS_{sh} = 0$), instead a large public surface is required, to be allocated to urban planning standards and roads ($\delta = 70\%$). The economic-financial data were obtained by integrating the amounts present in the official price lists (“Building types prices”, drawn up by the College of Engineers and Architects of Milan, published for the year 2019 by DEI) with the information collected by carrying out a market survey of some construction companies and real estate agents in the city of Bari. Note that, with the same unit transformation costs, the unit market values of the different eligible destinations differ in each of the REMO trade areas of the city of Bari, with gradually decreasing values passing from the central to the suburban area.

Table 4 shows, for the *pre* variant situation, the transformation values ($V_{t,ante}$) determined for the four REMO trade areas considered. As can be seen, the estimated values comply with the specific market conditions that characterize each of the four urban areas.

Table 3 - Data for the determination of the transformation value for the ante urban variant situation

| Physical-urban data | | |
|-------------------------|------------------------------------|------------------------|
| S_{ter} | 12.000 m ² | |
| I_{ter} | 0,3 m ² /m ² | |
| $N_{f,max}$ | 5 | |
| R_c | 0,4 | |
| a | 10% | |
| b | 10% | |
| α | 70% | |
| β | 20% | |
| γ | 10% | |
| δ | 70% | |
| Economic-financial data | | |
| $C_{constr,res}$ | 1.200 €/m ² | |
| $C_{constr,com}$ | 1.000 €/m ² | |
| $C_{constr,off}$ | 1.000 €/m ² | |
| $C_{constr,sh}$ | - | |
| $C_{parking}$ | 60 €/m ² | |
| C_{green} | 70 €/m ² | |
| $C_{urb,res}$ | 90 €/m ² | |
| $C_{urb,comm/off}$ | 60 €/m ² | |
| $C_{constr,res}$ | 1.200 €/m ² | |
| $C_{constr,com}$ | 1.000 €/m ² | |
| r_{res} | Central | 2.850 €/m ² |
| | Semicentral | 2.200 €/m ² |
| | Peripheral | 1.850 €/m ² |
| | Suburban | 1.475 €/m ² |
| r_{com} | Central | 4.150 €/m ² |
| | Semicentral | 2.150 €/m ² |
| | Peripheral | 1.700 €/m ² |
| | Suburban | 1.525 €/m ² |
| r_{off} | Central | 2.325 €/m ² |
| | Semicentral | 2.100 €/m ² |
| | Peripheral | 1.625 €/m ² |
| | Suburban | 1.500 €/m ² |

Table 4 - Transformation values of the area in the ante variant situation for the four REMO trade areas of the city of Bari

| REMO trade area | Vt _{ante} |
|-----------------|--------------------|
| Central | 6.687.804 € |
| Semicentral | 3.199.360 € |
| Peripheral | 1.751.128 € |
| Suburban | 452.652 € |

In the *post* variant situation, the physical-urban and economic-financial data remain the same, except for the following variations: *i*) the territorial buildability index I_{ter} – from which the principle variables of the model depend (GFS_p and GFS_{sh}) – is unknown; *ii*) the constraint (6) of Table 1, or the one regarding the extension of S_{pub} for the freely transfer to the PA ($\delta = 0$), is not imposed; *iii*) since GFS_{sh} is a variable to be determined in the *post* variant situation, the unit cost of construction of the social housing is set equal to that of the residential in the free market ($c_{constr,sh} = 1,200 \text{ €/m}^2$), instead the unit sale value, being controlled, it is set equal to 70% of the unit market value of the residential ($r_s = 70\% \cdot r_{res}$). Therefore, taking into account the constraints of the model (Eqs. I, II and III and Tables 1 and 2) and remembering that in the *post* variant situation GFS_p , GFS_{sh} , $S_{building}$ and S_{green} represent endogenous variables whereas C_{extra} constitutes an exogenous one, it is possible to explain, for each REMO trade areas, the equations of the model. Table 5 shows the variables, constraints and objective function of the model algorithm, adapted for each of the four REMO trade areas that structure the case under analysis. It is observed that, for each area, the first four equations – which constitute the physical-urban planning constraints – and the last one – relating to the range of variation of the percentage value of the EUC – are equal; instead, the fifth and sixth equations change, representing, respectively, the constraint of financial convenience of the urban variant for the private subject and the constraint of financial convenience for the PA. In this case, in fact, it was assumed that the location of the study area in the different REMO trade areas only determines the change in revenues related to the sale of real estate units that can be built. In this regard, with reference to the suburban area, the negative sign should be highlighted which, in the constraint of financial convenience for the private subject, precedes the second term that contemplates the variable GFS_{sh} : in this case, in fact, the unit construction cost of the social housing is higher than the controlled sale price ($c_{build,sh} > r_{sh} = 70\% \cdot r_{res}$), that is the reason for which the construction of social housing will represent for the private subject exclusively an additional charge in favor of the PA.

Table 5 - Algorithm of the model for each of the four REMO trade area of the city of Bari (Italy)

| Variables | GFS_p , GFS_{sh} , $S_{building}$, S_{green} , C_{extra} | |
|---|--|---|
| Constraints | Central | $S_{building} \leq 4.800$ |
| | | $S_{green} \geq 0,1 \cdot S_{building} + 0,1 \cdot S_{green} + 0,03 \cdot GFS_p + 0,03 \cdot GFS_{sh}$ |
| | | $S_{building} \geq \frac{GFS_p + GFS_{sh}}{5}$ |
| | | $12.000 = 1.200 + 1,04 \cdot GFS_p + 1,02 \cdot GFS_{sh} + S_{building} + S_{green}$ |
| | | $1.892 \cdot GFS_p + 868 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} > 6.687.804$ |
| | | $81 \cdot GFS_{sh} - 291.600 + C_{extra} \cdot (1.892 \cdot GFS_p + 868 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} - 6.687.804) \geq 504.000 - 52 \cdot GFS_p - 50 \cdot GFS_{sh}$ |
| | $50\% \leq C_{extra} \leq 100\%$ | |
| | Semicentral | $S_{building} \leq 4.800$ |
| | | $S_{green} \geq 0,1 \cdot S_{building} + 0,1 \cdot S_{green} + 0,03 \cdot GFS_p + 0,03 \cdot GFS_{sh}$ |
| | | $S_{building} \geq \frac{GFS_p + GFS_{sh}}{5}$ |
| | | $12.000 = 1.200 + 1,04 \cdot GFS_p + 1,02 \cdot GFS_{sh} + S_{building} + S_{green}$ |
| | | $923 \cdot GFS_p + 313 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} > 3.199.360$ |
| $81 \cdot GFS_{sh} - 291.600 + C_{extra} \cdot (923 \cdot GFS_p + 313 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} - 3.199.360) \geq 504.000 - 52 \cdot GFS_p - 50 \cdot GFS_{sh}$ | | |
| $50\% \leq C_{extra} \leq 100\%$ | | |
| Peripheral | $S_{building} \leq 4.800$ | |
| | $S_{green} \geq 0,1 \cdot S_{building} + 0,1 \cdot S_{green} + 0,03 \cdot GFS_p + 0,03 \cdot GFS_{sh}$ | |
| | $S_{building} \geq \frac{GFS_p + GFS_{sh}}{5}$ | |
| | $12.000 = 1.200 + 1,04 \cdot GFS_p + 1,02 \cdot GFS_{sh} + S_{building} + S_{green}$ | |
| | $521 \cdot GFS_p + 45 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} > 1.751.128$ | |
| | $81 \cdot GFS_{sh} - 291.600 + C_{extra} \cdot (521 \cdot GFS_p + 45 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} - 1.751.128) \geq 504.000 - 52 \cdot GFS_p - 50 \cdot GFS_{sh}$ | |
| $50\% \leq C_{extra} \leq 100\%$ | | |

Table follows 5 - Algorithm of the model for each of the four REMO trade area of the city of Bari (Italy)

Table follows 5 - Algorithm of the model for each of the four REMO trade area of the city of Bari (Italy)

| Variables | $GFS_p, GFS_{sh}, S_{building}, S_{green}, C_{extra}$ |
|--------------------|---|
| Constraints | $S_{building} \leq 4.800$ |
| | $S_{green} \geq 0,1 \cdot S_{building} + 0,1 \cdot S_{green} + 0,03 \cdot GFS_p + 0,03 \cdot GFS_{sh}$ |
| | $S_{building} \geq \frac{GFS_p + GFS_{sh}}{5}$ |
| | $12.000 = 1.200 + 1,04 \cdot GFS_p + 1,02 \cdot GFS_{sh} + S_{building} + S_{green}$ |
| | $160 \cdot GFS_p - 269 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} > 452.652$ |
| | $81 \cdot GFS_{sh} - 291.600 + C_{extra} \cdot (160 \cdot GFS_p - 269 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} - 6.687.804) \geq 452.652 - 52 \cdot GFS_p - 50 \cdot GFS_{sh}$ |
| | $50\% \leq C_{extra} \leq 100\%$ |

6. RESULTS

Table 6 shows the results of the elaborations carried out for the four trade areas of the city of Bari, considering increasing values – with a 5% variation step – of the percentage of the EUC and assuming the same importance of the sub-objectives analyzed ($w_p = w_{sh} = w_{S_{green}}$). The results of the model allow to interesting considerations. For the same weights of each variable of the objective function and for any value of the percentage of the EUC included in the aforementioned range, the algorithm of the model identifies, for all the REMO trade areas analyzed, solutions that exclusively maximize the GFS to be sold on the free market (GFS_p) in the urban variant, therefore to the disadvantage of housing units to be sold with reduced price (GFS_{sh}). The maximization of the private green space (S_{green}) is in all cases largely satisfied, with considerable extensions in the areas where the average unit market values are greater. Conversely, the reverse behavior is observed for the GFS to be sold on the free market: the financial constraint of convenience of the private subject requires that, as the unit revenues achievable decreases, the quantity of GFS_p to sell increases. In fact, for the “Suburban” REMO trade area, the maximum quantity of GFS_p identified by the model is +36.8% higher than the maximum quantity generated for the “Central” one. The surface covered by the feasible buildings ($S_{building}$) obviously follows the same variation phenomenon of the GFS. It is also observed that in all the trade areas, a higher percentage of the EUC (C_{extra}) determines the identification of solutions that tend to reduce the private GFS (GFS_p), favoring the

maximization of the private green space (S_{green}). This phenomenon can be understood by analyzing Table 7 constructed for the four trade areas, in which, in addition to the transformation value in the *pre* variant situation, for the different percentage values of the EUC, the following are reported: the *post* variant transformation value (Vt_{post}); the EUC (K_{extra}) in absolute value and in terms of percentage change as the C_{extra} increases; the greater profit of the private subject (ΔP) generated by the urban variant compared to the *pre* variant situation, calculated in absolute value and in terms of percentage change as the C_{extra} increases. By examining Figures 1a and 1b, it can be seen that in all the trade areas, the increase in the percentage of the EUC, while causing a slight reduction in the GFS_p , involves an increase in absolute terms of the additional contribution to be paid to the PA. The percentage variation of the additional contribution to the growth of C_{extra} is rather contained (on average, it varies from 0.59% for the central segment to 2.95% for the suburban one), while the corresponding reduction in the greater profit of the private subject is significant (Fig. 2), of the order of 15% already passing from a percentage value of C_{extra} equal to 50% to a corresponding value equal to 55%. The observed results, therefore, highlight, on the one hand, the need for an appropriate contextualization of the benefits of public and private subjects, and on the other, the opportunity offered by a preliminary assessment of the same: in the case in question, the forecast of a percentage of the value of the EUC even slightly higher than the limit imposed by national legislation (i.e. 50%) would not bring a significant additional income for the PA, exposing, on the other hand, to undermine the sustainability of the urban variant initiative for a potential private operator. Table 8 shows the results obtained giving greater importance to the “maximization of GFS_{sh} ” sub-objective compared to the others ($w_p = w_{S_{green}} = 1; 1 < w_{sh} \leq 1.50$) and for the percentage value of the EUC equal to the minimum required by law ($C_{extra} = 50\%$). It is observed that, where the unit market values are higher (Central), the model tends to provide almost exclusively the creation of social housing: starting from $w_{sh} = 1.11$, in the central trade area $GFS_{sh} = 8,362 \text{ m}^2$ and $GFS_p = 103 \text{ m}^2$. For decreasing unit market values (Semicentral and Peripheral), the GFS for social housing still remains preeminent ($GFS_{sh} = 6,709 \text{ m}^2$ and $GFS_p = 1,731 \text{ m}^2$ in the Semicentral trade area starting from $w_{sh} = 1.13$; $GFS_{sh} = 5,049 \text{ m}^2$ and $GFS_p = 3,365 \text{ m}^2$ in the Peripheral trade area starting from $w_{sh} = 1.16$). In the Suburban trade area, where the construction of social housing constitutes an additional burden (the unit cost of construction is higher than the controlled selling price), the model identifies solutions with lower GFS for social housing than the GFS to be sold on the free market ($GFS_{sh} = 860 \text{ m}^2$ and $GFS_p = 5,659 \text{ m}^2$ for $1.16 < w_{sh} < 1.38$; $GFS_{sh} = 1,978 \text{ m}^2$ and $GFS_p = 6,389 \text{ m}^2$ for $1.38 < w_{sh} \leq 1.50$). Finally, it is

worth highlighting the greater GFS that the model determines with respect to a condition of equal importance of the sub-objectives: the GFS_{totr} in fact, increases by 109% in the Central trade area, by 92% in

the Semicentral one, of the 77% in the Peripheral one and 18% ($1.16 \leq w_{sh} < 1.38$) and 51% ($1.38 \leq w_{sh} \leq 1.50$) in the Suburban one.

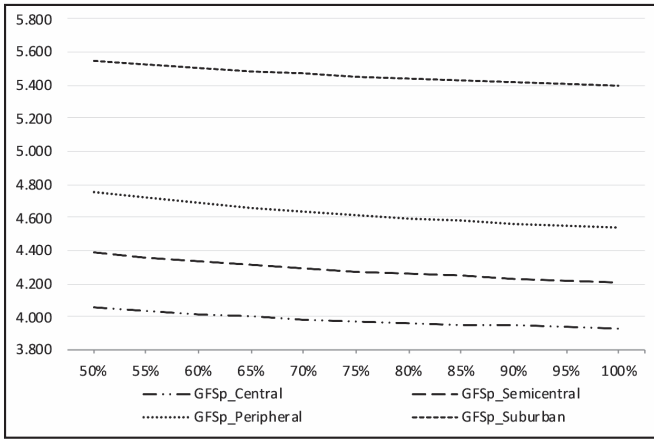
Table 6 - Synoptic synthesis of the results obtained in each REMO trade area of the city of Bari (same importance of the variables of the objective function).

| | Central | | | | Semicentral | | | |
|-------------|------------|------------|-------------|----------------|-------------|------------|-------------|----------------|
| C_{extra} | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ |
| 50% | 4.053 | - | 5.774 | 811 | 4.394 | - | 5.352 | 879 |
| 55% | 4.032 | - | 5.800 | 806 | 4.363 | - | 5.390 | 873 |
| 60% | 4.014 | - | 5.822 | 803 | 4.337 | - | 5.422 | 867 |
| 65% | 4.000 | - | 5.841 | 800 | 4.314 | - | 5.450 | 863 |
| 70% | 3.986 | - | 5.857 | 797 | 4.294 | - | 5.475 | 859 |
| 75% | 3.974 | - | 5.872 | 795 | 4.276 | - | 5.497 | 855 |
| 80% | 3.964 | - | 5.885 | 793 | 4.260 | - | 5.517 | 852 |
| 85% | 3.955 | - | 5.896 | 790 | 4.246 | - | 5.534 | 849 |
| 90% | 3.947 | - | 5.906 | 789 | 4.233 | - | 5.550 | 847 |
| 95% | 3.939 | - | 5.915 | 787 | 4.222 | - | 5.565 | 844 |
| 100% | 3.932 | - | 5.923 | 786 | 4.211 | - | 5.578 | 842 |
| | Peripheral | | | | Suburban | | | |
| C_{extra} | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ |
| 50% | 4.752 | - | 4.907 | 950 | 5.544 | - | 3.925 | 1.109 |
| 55% | 4.718 | - | 4.950 | 944 | 5.523 | - | 3.951 | 1.104 |
| 60% | 4.687 | - | 4.988 | 937 | 5.503 | - | 3.975 | 1.100 |
| 65% | 4.661 | - | 5.021 | 932 | 5.486 | - | 3.997 | 1.097 |
| 70% | 4.637 | - | 5.050 | 927 | 5.470 | - | 4.016 | 1.094 |
| 75% | 4.615 | - | 5.077 | 923 | 5.455 | - | 4.035 | 1.091 |
| 80% | 4.596 | - | 5.101 | 919 | 5.442 | - | 4.052 | 1.088 |
| 85% | 4.579 | - | 5.122 | 916 | 5.429 | - | 4.068 | 1.085 |
| 90% | 4.563 | - | 5.142 | 913 | 5.417 | - | 4.082 | 1.083 |
| 95% | 4.548 | - | 5.160 | 910 | 5.406 | - | 4.096 | 1.081 |
| 100% | 4.535 | - | 5.176 | 907 | 5.396 | - | 4.109 | 1.079 |

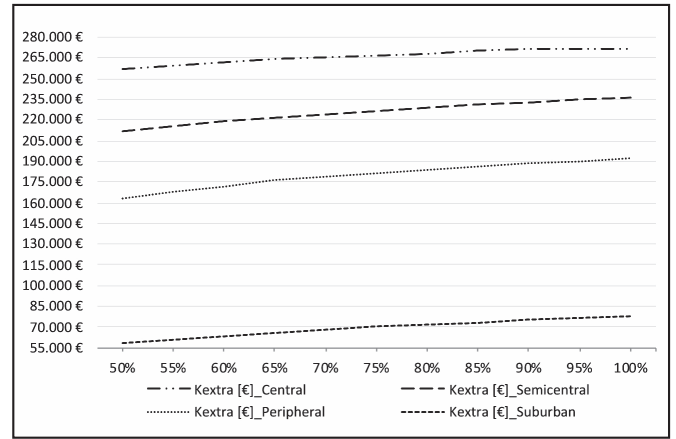
Urban planning variants: a model for the division of the activated “plusvalue” between public and private subjects

**Table 7 - Synoptic synthesis of the results obtained for increasing values
of the percentage of extraordinary urbanization contribution**

| | Central | | | | | | Semicentral | | | | | |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| C_{extra} | Vt_{post} [€] | Vt_{ante} [€] | K_{extra} [€] | K_{extra} [%] | ΔP [€] | ΔP [%] | Vt_{post} [€] | Vt_{ante} [€] | K_{extra} [€] | K_{extra} [%] | ΔP [€] | ΔP [%] |
| 50% | 7.200.582 | 6.687.804 | 256.389 | | 256.389 | | 3.622.150 | 3.199.360 | 211.395 | | 211.395 | |
| 55% | 7.158.744 | | 259.017 | 1,03 | 211.923 | -17,34 | 3.590.459 | | 215.104 | 1,75 | 175.995 | -16,75 |
| 60% | 7.122.906 | | 261.061 | 0,79 | 174.041 | -17,88 | 3.563.869 | | 218.705 | 1,67 | 145.804 | -17,15 |
| 65% | 7.094.879 | | 264.599 | 1,36 | 142.476 | -18,14 | 3.540.372 | | 221.657 | 1,35 | 119.354 | -18,14 |
| 70% | 7.067.095 | | 265.504 | 0,34 | 113.787 | -20,14 | 3.519.887 | | 224.369 | 1,22 | 96.158 | -19,43 |
| 75% | 7.043.176 | | 266.529 | 0,39 | 88.843 | -21,92 | 3.501.491 | | 226.598 | 0,99 | 75.533 | -21,45 |
| 80% | 7.023.203 | | 268.319 | 0,67 | 67.080 | -24,50 | 3.485.103 | | 228.594 | 0,88 | 57.149 | -24,34 |
| 85% | 7.005.284 | | 269.858 | 0,57 | 47.622 | -29,01 | 3.470.804 | | 230.727 | 0,93 | 40.717 | -28,75 |
| 90% | 6.989.338 | | 271.381 | 0,56 | 30.153 | -36,68 | 3.457.509 | | 232.334 | 0,70 | 25.815 | -36,60 |
| 95% | 6.973.473 | | 271.386 | 0,00 | 14.283 | -52,63 | 3.446.141 | | 234.442 | 0,91 | 12.339 | -52,20 |
| 100% | 6.959.581 | | 271.777 | 0,14 | - | -100,00 | 3.434.935 | | 235.575 | 0,48 | - | -100,00 |
| | Peripheral | | | | | | Suburban | | | | | |
| C_{extra} | Vt_{post} [€] | Vt_{ante} [€] | K_{extra} [€] | K_{extra} [%] | ΔP [€] | ΔP [%] | Vt_{post} [€] | Vt_{ante} [€] | K_{extra} [€] | K_{extra} [%] | ΔP [€] | ΔP [%] |
| 50% | 2.078.325 | 1.751.128 | 163.598 | | 163.598 | | 569.115 | 452.652 | 58.231 | | 58.232 | |
| 55% | 2.057.128 | | 168.300 | 2,87 | 137.700 | -15,83 | 563.649 | | 61.048 | 4,84 | 49.949 | -14,22 |
| 60% | 2.037.899 | | 172.063 | 2,24 | 114.708 | -16,70 | 558.505 | | 63.511 | 4,04 | 42.341 | -15,23 |
| 65% | 2.021.680 | | 175.859 | 2,21 | 94.693 | -17,45 | 554.003 | | 65.878 | 3,73 | 35.473 | -16,22 |
| 70% | 2.006.827 | | 178.989 | 1,78 | 76.710 | -18,99 | 549.904 | | 68.076 | 3,34 | 29.176 | -17,75 |
| 75% | 1.993.178 | | 181.538 | 1,42 | 60.512 | -21,11 | 545.965 | | 69.985 | 2,80 | 23.328 | -20,04 |
| 80% | 1.981.335 | | 184.166 | 1,45 | 46.041 | -23,91 | 542.508 | | 71.885 | 2,71 | 17.971 | -22,96 |
| 85% | 1.970.777 | | 186.702 | 1,38 | 32.947 | -28,44 | 539.132 | | 73.508 | 2,26 | 12.972 | -27,82 |
| 90% | 1.960.821 | | 188.724 | 1,08 | 20.969 | -36,36 | 536.078 | | 75.083 | 2,14 | 8.343 | -35,69 |
| 95% | 1.951.548 | | 190.399 | 0,89 | 10.021 | -52,21 | 533.184 | | 76.505 | 1,89 | 4.027 | -51,73 |
| 100% | 1.943.479 | | 192.351 | 1,03 | - | -100,00 | 530.531 | | 77.879 | 1,80 | - | -100,00 |



(a)



(b)

Figure 1a and 1b - Variation of the GF_{Sp} variables [m^2] and the K_{extra} extraordinary contribution [€] in the four REMO trade areas of the city of Bari according to the percentage of the extraordinary contribution.

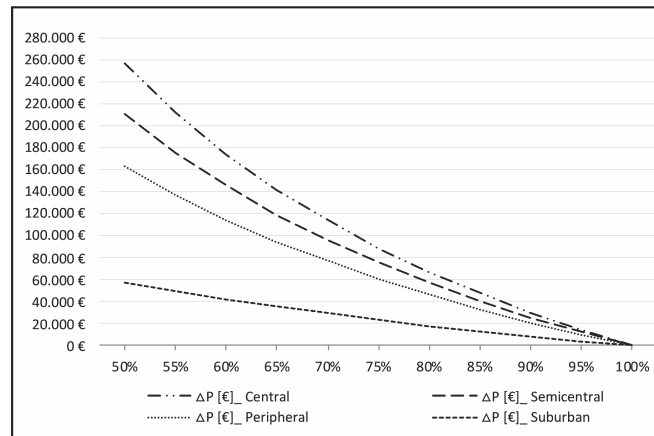


Figure 2 - Variation of the ΔP [€] quantity in the four REMO trade areas of the city of Bari as a function of the percentage of extraordinary contribution.

Table 8 - Synoptic synthesis of the results obtained in each REMO trade areas of the city of Bari (for increasing levels of importance of the objective of maximizing social housing)

| C_{extra} | w_{sh} | Central | | | | Semicentral | | | |
|-------------|----------|-----------|-----------|-------------|----------------|-------------|-----------|-------------|----------------|
| | | GF_{Sp} | GF_{Sh} | S_{green} | $S_{building}$ | GF_{Sp} | GF_{Sh} | S_{green} | $S_{building}$ |
| 50% | 1,10 | 4.053 | - | 5.774 | 811 | 4.394 | - | 5.352 | 879 |
| | 1,15 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | 1,20 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | 1,25 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | 1,30 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | 1,35 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | 1,40 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 |

Table follows 8 - Synoptic synthesis of the results obtained in each REMO trade areas of the city of Bari (for increasing levels of importance of the objective of maximizing social housing)

Table follows 8 - Synoptic synthesis of the results obtained in each REMO trade areas of the city of Bari (for increasing levels of importance of the objective of maximizing social housing)

| | | Central | | | | Semicentral | | | |
|-------------|----------|------------|------------|-------------|----------------|-------------|------------|-------------|----------------|
| C_{extra} | w_{sh} | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ |
| 50% | 1,45 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | 1,50 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | | Peripheral | | | | Suburban | | | |
| C_{extra} | w_{sh} | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ |
| 50% | 1,10 | 4.752 | - | 4.907 | 950 | 5.544 | - | 3.925 | 1.109 |
| | 1,15 | 4.752 | - | 4.907 | 950 | 5.544 | - | 3.925 | 1.109 |
| | 1,20 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 5.659 | 860 | 2.734 | 1.304 |
| | 1,25 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 5.659 | 860 | 2.734 | 1.304 |
| | 1,30 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 5.659 | 860 | 2.734 | 1.304 |
| | 1,35 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 5.659 | 860 | 2.734 | 1.304 |
| | 1,40 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 6.389 | 1.978 | 465 | 1.973 |
| | 1,45 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 6.389 | 1.978 | 465 | 1.973 |
| | 1,50 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 6.389 | 1.978 | 465 | 1.973 |

7. CONCLUSIONS

The scarcity of public resources has generated numerous legislative provisions aimed at regulating the privatization of positive externalities deriving from investments and interventions in the urban context. In this sense, the institution of the EUC with Law No. 165 of 2014, aims to divide the plusvalue generated by urban planning variations or by interventions in derogation of the regulatory instruments in force between public and private, in order to allocate more capitals for collective interest works. However, the absence in the national law of indications relating to the procedures to be adopted for assessing the EUC, has led in recent years to a high degree of discrepancy in the assessment approaches envisaged by the Regions and Municipalities.

In the context outlined, the work intended to develop an operational tool to fill the procedural shortcomings of the national standard. In fact, with reference to the territorial context of the city of Bari (Italy), a mathematical programming model was defined and tested for determining the higher value produced by the urban variant compared to the original admissible intervention. The proposed model allows to define the urban planning indices and parameters to be assigned as a variant to a hypothetical area of intervention based on the percentage

of the EUC, guaranteeing, both for the private subject and for the PA, the financial feasibility of the initiative with respect to the intervention before the urban variant. In particular, the existing conditions of the real estate market in the city of Bari into the four urban trade areas identified by the REMO of the Revenue Agency were taken into account, in order to assess the impact, on the financial balance, of the real estate values of building units obtainable with the intervention. The introduction of specific weights that reflect the importance of each parameter for the PA, has made it possible to generate a range of solutions, highlighting the variability of the decisions to be taken according to the objectives to be pursued. The results obtained in the situation in which all the variables of the objective function have the same importance, show that as the percentage of EUC increases, the advantages of the PA are minimal, compared to a significant contraction of private extra-profit, and therefore the zeroing of interest in the initiative for the private subject, generated by the urban variant compared to the *pre* variant situation. If, on the other hand, the PA intends to pursue the objective of maximizing the share of social housing, the results obtained highlight the model's ability to satisfy public needs, by ensuring an adequate remuneration for the private subject.

The proposed model can be adopted by public and private decision makers as part of the negotiation phases of urban transformation interventions conducted in PPP form, constituting a useful support for the definition of the fair distribution of the benefits and costs of the initiative. Used by PA, the model will make it possible to acquire capital to be allocated to new public interventions, for the benefit of local communities. In this sense, the research offers an innovative contribution in the panorama of *value recapture* and *value sharing* tools capable of effectively managing, and for the benefit of the community, the phenomenon of differential urban rent.

Future research insights may concern the analysis of the risk incidence of the private subject on the percentage of EUC, depending on the demand and supply of building units expressed in the local real estate market. In particular, considering the intended use of the urban

variant as exogenous variables, it will be possible to determine, among the output of the optimization model, the percentage of the EUC that must be given to the PA for the balance of the benefits. In this way, the private subject and the PA will be able to evaluate a range of scenarios in which each hypothesis of urban variation takes into account the risk that the private subject assumes, and the corresponding percentage of EUC destined to the PA, in order to make the decision-making process more transparent and ensuring the convenience of the initiative for both parties involved. The model can also be modified with the introduction of the time variable, to take into account the effect on the result of the discount of the balance sheet items, if the transformation involves a consistent number of years and requires the Discount Cash Flow Analysis (DCFA) to verify, promptly, the economic convenience of the operation for the parties involved.

* **Pierluigi Morano**, Department of Civil, Environmental, Land, Building Engineering and Chemistry, Polytechnic of Bari, Bari 70125, Italy

e-mail: pierluigi.morano@poliba.it

** **Francesco Tajani**, Department of Architecture and Design, "La Sapienza" University of Rome, Rome 00196, Italy

e-mail: francesco.tajani@uniroma1.it

*** **Debora Anelli**, corresponding author, Department of Architecture and Design, "La Sapienza" University of Rome, Rome 00196, Italy

e-mail: debora.aneli@uniroma1.it

Contributions by the authors

The work must be attributed in equal part to the authors.

Bibliography

ALTERMAN R., Land Use Regulations and Property Values: The Windfalls Capture Idea Revisited, in Nancy Brooks, Kieran Donaghy and Gerrit-Jan Knaap, (eds.), *The Oxford Handbook of Urban Economics and Planning*, 2012, pp. 755-786.

AMBORSKI D., *Public private partnerships as a Land value capture tool to provide social housing*, Annual Conference of the Association of Collegiate Schools of Planning, 2019, Greenville, SC.

BIGGAR J., *Between Public Goals and Private Projects: Negotiating Community Benefits for Density from Toronto's Urban Redevelopment* (Doctoral dissertation), 2017.

CALABRÒ F., DELLA SPINA L., *New The Technical and Economic Feasibility Project: a Lost Opportunity? The Culture of Evaluation for the Feasibility and Sustainability of Public Works Il progetto di fattibilità tecnica ed economica: un'occasione perduta? La cultura della*

valutazione per la fattibilità e la sostenibilità delle Opere Pubbliche, LaborEst, Vol. 1, No. 17, 2018, pp. 3-4.

CALAVITA N., MALLACH A., *Inclusionary housing, incentives, and land value recapture*, Land lines, Vol. 21, No. 1, 2009, pp. 15-21.

CALAVITA N., WOLFE M., PLAN B.A.P., *White paper on theory, economics and practice of public benefit zoning*, prepared for East Bay Housing Organizations, Association of Bay Area Governments and Metropolitan Transportation Commission, San Francisco, Novembre 2014.

CAMAGNI R., *Il finanziamento della città pubblica*, in Baioni M., (eds), *La costruzione della città pubblica*, Alinea, Firenze, 2008.

CAMAGNI R., *Urban development and control on urban land rents*, Seminal Studies in Regional and Urban Economics, Springer, Cham, 2017, pp. 283-302.

CAMAGNI R., *Redistribuzione della rendita urbana: teoria e attualità*, in Baioni M., Caudo G., Vazzoler N., (eds.), *Note di U3*, 2019, No. 2.

- CARDOSO I.M., *Análise Comparativa das leis de solos de Países Europeus. Estudo de enquadramento para a Preparação da nova Lei do Solo*, DGODTU: Lisbon, Portugal, 2011.
- CROOK T., *Planning obligations policy in England: de facto taxation of development value*, in Crook, T., Henneberry, J., Whitehead, C.M.E. (eds.), *Planning Gain: Providing Infrastructure & Affordable Housing*, John Wiley & Sons, 2016.
- COLLEGIO DEGLI INGEGNERI E ARCHITETTI DI MILANO, *Prezzi Tipologie Edilizie, DEI-Tipografia del Genio Civile*, Roma, 2019.
- DEFRANCESCO E., GATTO P., ROSATO P., *A “component-based” approach to discounting for natural resource damage assessment*. *Ecological Economics*, Vol. 99, 2014, pp.1-9.
- EVANS A., *Economics and land use planning*, Blackwell, Oxford, 2004.
- FALCO E., *History of land value recapture in Italy: A review of planning and fiscal measures since 1865*, *Journal of Planning History*, Vol. 15, No. 3, 2016, pp. 230-245.
- FALCO E., BOCA A., *Strumenti urbanistici e fiscali per il recupero degli incrementi di valore immobiliare: una lettura storica del caso italiano*, *Archivio di studi urbani e regionali*, XLVIII, Vol. 120, 2017, pp. 99-120.
- FORTE C., *Elementi di estimo urbano*, Etas Kompass, 1973.
- GIELEN D.M., TASAN-KOK T., *Flexibility in planning and the consequences for public-value capturing in UK, Spain and the Netherlands*, *European Planning Studies*, Vol. 18, No. 7, 2017, pp. 1097-1131.
- PARKER D., *International valuation standards: a guide to the valuation of real property assets*, John Wiley & Sons, 2016.
- GUARINI M.R., D'ADDABBO N., MORANO P., TAJANI F., *Multi-criteria analysis in compound decision processes: the AHP and the architectural competition for the chamber of deputies in Rome (Italy)*. *Buildings*, Vol. 7, No. 2, 2017, p. 38.
- HEALEY P, PURDUE M, ENNIS F., *Negotiating development: rationales and practice for development obligations and planning gain*, E&FN Spon, London, 1995.
- INTERNATIONAL VALUATION STANDARDS COUNCIL, *IVS 410: Development Property*, 2017 (scaricabile dal sito internet: <https://www.ivsc.org/files/file/view/id/673>, consultato il 20 Ottobre 2020).
- KIM M., *Upzoning and value capture: How US local governments use land use regulation power to create and capture value from real estate developments*, *Land Use Policy*, Vol. 95, 2020, pp. 104624.
- MITTAL J., *Self-financing land and urban development via land readjustment and value capture*, *Habitat International*, Vol. 44, 2014, pp. 314-323.
- MORANO P., TAJANI F., ANELLI D., *A decisions support model for investment through the social impact bonds. The case of the city of Bari (Italy) | [Un modello a supporto delle decisioni per gli investimenti attuati mediante i Social Impact Bond. Il caso della città di Bari]*, *Valori e Valutazioni*, Vol. 2020, Issue 24, 2020, pp. 163-179.
- MORANO P., TAJANI F., ANELLI D., *Urban planning decisions: an evaluation support model for natural soil surface saving policies and the enhancement of properties in disuse*, *Property Management*, Vol. 38, No. 5, 2020, pp. 699-723.
- ORGANIZZAZIONE NAZIONI UNITE, *Transforming the World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, 2015 (scaricabile dal sito internet: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>, consultato il 13 Settembre 2020).
- PRIZZON F., *Gli investimenti immobiliari. Analisi di mercato e valutazione economico-finanziaria degli interventi*, Celid, 2001.
- REBELO E.M., *Land betterment capture revisited: a methodology for territorial plans*, *Land Use Policy*, Vol. 69, 2017, pp. 392-407.
- SMOLKA M.O., AMBORSKI D., *Value capture for urban development: An inter-American comparison*, *Lincoln Institute of Land Policy*, 2000, pp.1-28.
- SMOLKA M. O., *Value Capture*, *The Wiley Blackwell Encyclopedia of Urban and Regional Studies*, 2019, pp.1-5.
- UN-HABITAT, *Urban planning for city leaders*, 2013, (scaricabile al sito internet: <https://unhabitat.org/urban-planning-for-city-leaders-0#:~:text=Urban%20Planning%20for%20City%20Leaders%20is%20a%20valuable%20source%20of,critical%20moment%20in%20human%20history>, consultato il 28 Settembre 2020).
- WALTERS L.C., *Land value sharing and other local government financing mechanisms*, presentazione all'Expert group Meeting di UN-Habitat su Planning city extensions: public and private space for expanding cities, Barcellona, 16-18 Settembre 2013.
- WOLF-POWERS L., *Reclaim Value Capture for Equitable Urban Development*, *Metropolitics*, 2019.

Interventi in variante urbanistica: un modello per la ripartizione tra pubblico e privato del “plusvalore” conseguibile

Pierluigi Morano*, Francesco Tajani**,
Debora Anelli***

parola chiave: contributo straordinario di urbanizzazione,
partenariato pubblico-privato, rendita urbana, plusvalore,
value recapture, programmazione matematica, variante urbanistica

Abstract

L'istituzione del “contributo straordinario di urbanizzazione” con la Legge n.165 del 2014 richiede di regolamentare la ripartizione tra pubblico e privato del plusvalore conseguibile da interventi su aree o immobili in variante urbanistica o in deroga agli strumenti vigenti. La “libera interpretazione” della suddetta norma lasciata ai decisori regionali e locali - in merito a) ai procedimenti di stima del maggior valore generato dalla variante urbanistica rispetto alla situazione ante variante e b) all'esatta percentuale del contributo straordinario da impiegare - si è tradotta in un panorama nazionale metodologicamente frastagliato e confuso. Il presente lavoro ha l'obiettivo di delineare e testare una procedura razionale di stima del maggior valore attivato dall'intervento, mettendo a confronto la situazione ante e post variante urbanistica, e di determinare l'ammontare della

superficie lorda di pavimentazione realizzabile con la variante che la parte privata è tenuta a corrispondere alla Pubblica Amministrazione, in ragione della variazione percentuale del contributo straordinario. Implementato con riferimento al contesto urbano della città di Bari (Italia) e in linea con le disposizioni normative nazionali e regionali sul tema, il modello che si propone mutua le logiche della Ricerca Operativa nel rispetto dei vincoli fisico-urbanistici, delle condizioni del mercato immobiliare locale e degli interessi dei soggetti pubblico e privato coinvolti. I risultati dimostrano che la determinazione della percentuale di contributo straordinario da applicare deve essere opportunamente ponderata, al fine di garantire la convenienza finanziaria della parte privata e l'equa ripartizione degli oneri e dei vantaggi che possono conseguire dalla variante urbanistica.

1. PREMESSA

L'introduzione della lettera d-ter) al co. 4 dell'art. 16 del Testo Unico dell'edilizia (D.P.R. n. 380/2001) avvenuta con la Legge n. 164 del 2014 e recentemente modificata con la Legge n. 76 del 2020, ha sollevato una serie di questioni delicate nell'ambito degli interventi di trasformazione urbana. La normativa italiana prevede che la parte privata – da intendere con l'art. 6 comma 4 lettera d-ter) del D.P.R. n. 380/2001 come il soggetto che richiede la variante urbanistica oggetto di valutazione – debba corrispondere alla Pubblica Amministrazione (PA) un contributo straordinario in misura non inferiore al 50% del maggior valore generato dagli "interventi su aree o immobili in variante urbanistica o in deroga". Tale maggior valore va calcolato dall'amministrazione comunale e va "vincolato a specifico centro di costo per la realizzazione di opere pubbliche e servizi da realizzare nel contesto in cui ricade l'intervento, cessione di aree o immobili da destinare a servizi di pubblica utilità, edilizia residenziale sociale od opere pubbliche". Al riguardo, sorgono due quesiti: il primo, riguarda la corretta procedura valutativa che le amministrazioni locali devono impiegare per determinare il "maggior valore" generato dagli interventi menzionati; il secondo, è relativo alla misura della percentuale che dovrà essere applicata per individuare l'ammontare del maggior valore che il privato è tenuto a conferire alla PA. Non a caso, infatti, le modalità di recepimento della suddetta norma nazionale da parte delle singole Regioni appaiono controverse. A distanza di cinque anni dalla sua introduzione, soltanto le Regioni Puglia e Piemonte hanno pienamente accolto il dettato statale e hanno legiferato in materia assieme all'Emilia-Romagna e alla Liguria. Alcune Regioni hanno predisposto forme e modalità di tributi affini al contributo straordinario (es. l'Umbria con l'art. 35 della L.R. n. 1/2015, l'Abruzzo con la L.R. n. 40/2017, il Lazio col la L.R. n. 21/2009 e la L.R. n. 7/2017, la Toscana con la L.R. n. 65/2014, le Marche con il D.G.R. n. 1156/2012). Altre si sono opposte (es. Veneto e Lombardia). Le restanti Regioni non si sono espresse.

In merito ai procedimenti per la determinazione del maggior valore generato dalla variante, sono stati emanati una pluralità di indirizzi di carattere operativo, derivanti da modalità pratiche di valutazione, che non sempre sono coerenti con la metodologia estimativa. Esaminando la misura percentuale applicata dai Comuni al maggior valore generato dagli interventi in questione, la percentuale minima prevista dalla normativa nazionale (vale a dire il 50%) è quella più adottata, eccetto che per l'Amministrazione di Roma Capitale, che ha fissato una percentuale non inferiore al 66% del plusvalore (Guarini et al., 2017). Recentemente, inoltre, alcuni Comuni e Regioni hanno introdotto dei coefficienti moltiplicativi da applicare all'importo del contributo straordinario, finalizzati a disincentivare gli interventi che producono consumo di suolo agricolo (è il caso, ad esempio, dei Comuni di Moncalieri e di Borgomanero in Piemonte ed anche della Regione Puglia) e che prevedono l'insediamento di funzioni terziarie e produttive, o che non contemplano il recupero di edifici dismessi

del nucleo antico (è il caso del Comune di Albese con Casano in Lombardia). L'obiettivo perseguito attraverso l'utilizzo di tali coefficienti è di regolamentare l'attività edilizia, indirizzandola verso uno sviluppo urbano sostenibile che dia priorità al recupero ed alla riqualificazione di immobili e di aree urbane degradate, limitando così il consumo di superfici naturali (Morano et al., 2020a; Calabrò e Della Spina, 2018; Defrancesco et al., 2014).

Non v'è dubbio che, in un contesto economico già fortemente depresso dalla crisi finanziaria innescata dai mutui *subprime* e dall'emergenza sanitaria connessa alla diffusione del Covid-19, la ripartizione tra pubblico e privato dell'extra-profitto – il c.d. maggior valore – attivato dall'intervento in variante urbanistica potrebbe generare un effetto di "disincentivazione" sul promotore dell'iniziativa. D'altro canto, la previsione del contributo straordinario è una forma di regolamentazione dei vantaggi privati derivanti dal fenomeno della rendita differenziale, affine ai principi di *value recapture* e di *value sharing*, che definiscono modalità di recupero e di equa ripartizione tra pubblico e privato dei plusvalori creati dagli interventi di trasformazione urbana (UN-HABITAT, 2013; Walters, 2013). In tal senso l'Italia entra a far parte della cerchia dei Paesi più virtuosi che adottano politiche pubbliche volte a evitare la speculazione del settore privato negli interventi di trasformazione urbana. La razionalizzazione della spesa pubblica risulta essenziale assieme alla creazione di fonti di finanziamento per le nuove infrastrutture urbane. In questa ottica, con un'adeguata ripartizione tra pubblico e privato del plusvalore generato, si rende possibile ottenere le risorse per avviare un ciclo virtuoso di crescita della città, in grado di soddisfare le esigenze dei cittadini evitando la "privatizzazione" dei vantaggi e la "socializzazione" dei costi.

2. OBIETTIVI

Il presente lavoro intende fornire un contributo sul tema della stima del plusvalore generato dagli interventi in variante o in deroga agli strumenti urbanistici vigenti, e sulla misura della quota da cedere alla PA. La ricerca propone un modello di ottimizzazione matematica per la definizione degli indici e dei parametri urbanistici da applicare alle aree di intervento, capaci, da un lato, di garantire la sostenibilità finanziaria dell'iniziativa ed un *surplus* di profitto per la parte privata, e dall'altro, di consentire alla PA la determinazione delle richieste aggiuntive – oltre agli oneri e alle risorse già previste per legge – da avanzare al privato che, sempre nel rispetto della condizione di minima convenienza finanziaria, rendano l'iniziativa fattibile e attrattiva. La ricerca analizza gli interventi in "variante urbanistica", e precisamente i casi in cui la parte privata richiede alla PA la modifica delle volumetrie ammissibili su una specifica area.

Implementato con riferimento al contesto territoriale della città di Bari e in ottemperanza alle disposizioni normative nazionali e regionali in materia (Legge Regionale

n. 18 del 30 Aprile 2019), il modello mutua le logiche della Ricerca Operativa. In particolare, esso consente di determinare l'estensione della superficie lorda di pavimentazione (SLP) realizzabile con l'ipotesi di variante sottoposta a valutazione, in funzione della variazione della percentuale di contributo straordinario da corrispondere alla PA. Il modello è applicato a un caso studio, costituito da un ipotetico lotto da riqualificare la cui ubicazione è fatta variare nelle quattro fasce di mercato (centrale, semicentrale, periferica, suburbana) in cui la città di Bari è stata suddivisa dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare (OMI) dell'Agenzia delle Entrate. Ciò permette di produrre un ventaglio di soluzioni in funzione dei valori di mercato della fascia considerata, del contributo straordinario di urbanizzazione richiesto e dell'importanza (peso) che la PA può attribuire agli indici ed ai parametri urbanistici dell'intervento.

Il modello può costituire un valido supporto per lo sviluppo di quartieri e di città sostenibili mediante l'attivazione di interventi di riqualificazione urbana conformi con i dettami degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) dell'Agenda 2030 (ONU, 2015) e in particolare con il SDG 11 “Smart Cities and Communities”. Il modello potrà, inoltre, essere utilizzato *i*) nelle fasi di negoziazione dei parametri edilizi e degli oneri aggiuntivi degli interventi di riqualificazione urbana per enucleare le convenienze dell'operazione, soprattutto nei contesti caratterizzati da forti attese circa la rendita urbana conseguibile, *ii*) per la definizione di politiche di pianificazione urbana efficaci e attrattive per gli imprenditori privati che, senza intaccare la fattibilità finanziaria dell'iniziativa, assicurino alla PA l'adeguata corresponsione di oneri di urbanizzazione e di un “opportuno” contributo straordinario aggiuntivo da vincolare alla realizzazione di interventi socialmente utili (es. *social housing*, spazi verdi, luoghi di aggregazione etc.).

La ricerca è strutturata come segue. Nel paragrafo 3 sono illustrate le forme in cui sono declinati i concetti di *value recapture* e di *value sharing* nel contesto internazionale e nazionale. Nel paragrafo 4 è illustrato il modello proposto: essendo messo a punto rispetto al contesto della città di Bari, è dapprima introdotta la procedura per la quantificazione del plusvalore introdotta dalla normativa regionale pugliese; è richiamata la definizione di valore di trasformazione nella disciplina estimativa classica e negli *International Valuation Standards*; è specificato l'algoritmo di Ricerca Operativa alla base del modello, e ne sono definite le variabili, i vincoli e gli obiettivi. Nel paragrafo 5 il modello è implementato ai quattro casi studio ipotizzati, relativi alle quattro fasce di mercato in cui la città di Bari è suddivisa dall'OMI. Nel paragrafo 6 sono commentati i risultati ottenuti e sono discussi gli output prodotti dal modello per ciascun caso studio. Nel paragrafo 7, infine, sono tratte le conclusioni del lavoro.

3. BACKGROUND DEL LAVORO

Il processo di costruzione della città pubblica prevede la

definizione di soluzioni di compromesso, capaci di mediare tra interessi pubblici, tornaconto dei privati ed esigenze dei cittadini. La buona riuscita di un intervento di trasformazione urbana presuppone l'adeguato equilibrio delle convenienze dei soggetti coinvolti, evitando la “privatizzazione” delle esternalità positive generate e la “socializzazione” dei costi (Morano et al., 2020b). L'impiego sempre più frequente di forme di partenariato pubblico-privato (PPP) richiede la valutazione attenta dei vantaggi dell'iniziativa, al fine di garantire, nelle fasi di negoziazione tra le parti, un'equa distribuzione degli stessi tra l'investitore privato e la comunità locale. Nella letteratura scientifica di riferimento, questa tipologia di approccio perequativo è denominata *i*) *value recapture* (o *value capture*), quando si indica il recupero del plusvalore generato dall'azione pubblica o da investimenti, con il fine di accantonarlo per utilizzi a beneficio della comunità, *ii*) *value sharing*, se ci si riferisce all'equa condivisione del plusvalore derivante da operazioni di trasformazione urbana attraverso norme nazionali e locali o accordi negoziali tra l'amministrazione pubblica e gli operatori immobiliari (Camagni, 2016).

Le origini del concetto sottostante i principi del *value recapture* e del *value sharing*, spesso utilizzati per esprimere il medesimo obiettivo delle iniziative pubbliche e private finalizzate ad acquisire, per fini di pubblica utilità, una quota del plusvalore generato, risalgono all'epoca del primo Romano Impero, dove sono nate come forma di tassazione dei proprietari terrieri che beneficiavano di strade e acquedotti pubblici, per poi evolversi in una serie di strumenti di acquisizione del plusvalore classificabili in: tasse, contributi, commissioni, esazioni e oneri normativi (Smolka, 2019). Secondo Camagni (2019), l'intervento di regolamentazione del plusvalore di cui potrebbe godere il privato è declinabile in numerose modalità, variamente contemplate nelle legislazioni nazionali e locali di ciascun Paese. Tra le modalità più diffuse, vi sono:

- i contributi locali sull'attività edilizia per la copertura dei costi di costruzione di infrastrutture e/o di spazi pubblici connessi ai progetti di sviluppo immobiliare (ad esempio, *le taxe d'aménagement* in Francia, gli oneri di urbanizzazione in Italia, *le cargas de urbanizacion* in Spagna);
- la tassazione locale sugli interventi relativi alla proprietà privata che comportano “miglioramenti” o “peggioramenti” del contesto circostante – i c.d. *betterments* e *windfalls* – (ad esempio, la pianificazione dei guadagni parzialmente negoziabili sulla concessione di un permesso di costruzione in Inghilterra; le tasse di impatto non negoziabili negli Stati Uniti) (Evans, 2004; Crook, 2016);
- la tassazione dei proprietari di immobili per i “vantaggi” generati dalla realizzazione di infrastrutture pubbliche, tradizione seguita dai governi laburisti britannici dopo la Seconda guerra mondiale (Healey et al., 1995; Evans, 2004) e dalla Germania, dalla Svizzera, dall'Italia (negli anni '60 con i “contributi di miglioria”) e dagli Stati Uniti;
- la tassazione degli “sviluppatori immobiliari”: simile alla

modalità precedente, ma generata dalla suddivisione del territorio comunale in parti pubbliche e dalle disposizioni sull'uso del suolo;

- le forme diversamente complesse di condivisione dei plusvalori tra sfera privata e sfera pubblica, i cui termini sono definiti principalmente attraverso la legislazione nazionale (è il caso della Spagna) o attraverso l'attuazione di negoziati (si vedano il Regno Unito, la Germania, la Francia e l'Italia);
- la "Public Benefit Zoning" nella Baia di San Francisco (U.S.A), che prevede un sistema di ricadute, tale che i proprietari destinati a godere del plusvalore fondiario conseguente alle opere previste dal piano di sviluppo, acquisiscono una rendita contenuta e in cambio si impegnano ad attuare interventi a vantaggio della collettività (Calavita e Wolfe, 2014);
- la tassazione nazionale sul capital gain derivante dal cambio di destinazione d'uso del suolo (es. da agricolo a uso edile).

I concetti di *value recapture* e di *value sharing* costituiscono il fondamento dell'approccio del *land value recapture*, che stabilisce una regolamentazione dell'acquisizione del plusvalore generato sui suoli dagli interventi di trasformazione urbana o dalla loro infrastrutturazione (Gielen e Tasan-Kok, 2010; Mittal, 2014; Rebelo 2017; Amorski, 2019; Kim, 2020). In Europa, molti Paesi puntano a uno sviluppo urbano che non rappresenti un onere per le amministrazioni locali (Cardoso et al., 2011). Di conseguenza, per sopperire al depauperamento delle risorse finanziarie pubbliche, si è diffuso il ricorso a strumenti di acquisizione del valore fondiario (Calavita e Mallach, 2009; Wolf-Powers, 2019). L'opportunità di recuperare il plusvalore generato dalle decisioni di pianificazione urbana è stata evidenziata da diversi Autori (Alterman, 2012). La logica di fondo è quella sostenuta dagli economisti classici, ossia che il valore dei suoli urbani dipende dallo "sviluppo complessivo della società". La Colombia, il Brasile e l'India hanno introdotto una legislazione nazionale sulla condivisione del valore fondiario, ottenendo importanti entrate pubbliche, tassando gli incrementi di valore delle aree indotti dal miglioramento dell'accessibilità. In questo modo, vengono finanziati – almeno in parte – i progetti di infrastrutture urbane su larga scala.

Sebbene frequentemente impiegati come sinonimi, il *value sharing* è un concetto "ombra" del *value recapture*, maggiormente incentrato sulle modalità con cui l'investitore privato è in grado di contribuire alla costruzione della città pubblica. In Spagna, ad esempio, sono previste forme negoziate di acquisizione del valore che obbligano gli operatori privati a restituire alla comunità una parte del loro guadagno straordinario (*plusvalias*), ottenendo in cambio il contenimento dei tempi amministrativi o dei diritti edificatori aggiuntivi (Smolka e Amorski, 2000). A Toronto (Canada), è stato istituito il "bonus densità" come accordo volontario tra il Comune e il promotore immobiliare, il quale può costruire in deroga alla densità edilizia fissata dalla zonizzazione, in cambio della realizzazione

di parchi, di strutture sociali e/o di alloggi a prezzi accessibili (Biggar, 2017).

In Italia, gli strumenti finalizzati a bilanciare il guadagno degli imprenditori privati nelle operazioni sul territorio con un'equa contropartita per la collettività, sono sempre stati criticati, additati come colpevoli di danneggiare il mercato immobiliare e il settore delle costruzioni, già fortemente in difficoltà. Per questa ragione, per "incentivare" il promotore privato a partecipare all'iniziativa, sono spesso introdotte detrazioni sugli oneri di urbanizzazione e di costruzione. Nei Paesi come la Germania, la Francia e la Spagna, invece, la quota del prelievo delle amministrazioni locali raggiunge anche il 30% sulle grandi operazioni di trasformazione urbana (Camagni, 2008). In Italia, i primi dispositivi per il recupero del plusvalore derivante dalla realizzazione di infrastrutture pubbliche sono stati introdotti dagli Artt. 77 e 78 della Legge n. 2359 del 1865 recante le disposizioni sulle espropriazioni per ragioni di pubblica utilità (Falco, 2016; Falco e Boca, 2017). La norma prevedeva che i proprietari di beni confinanti con l'opera pubblica dovessero contribuire all'intervento "in ragione del maggior valore che vengono ad acquistare le loro proprietà", versando un importo pari alla "metà del maggior valore risultante dall'esecuzione delle opere di pubblica utilità". Le misure fiscali introdotte con l'art. 236 del Testo Unico per la finanza locale del 1931 – i c.d. contributi di miglioria – guardavano invece all'aumento del valore degli asset urbani e rurali, riacquisendo a vantaggio pubblico il plusvalore dei suoli proveniente dall'espansione del perimetro della città e dalla costruzione di infrastrutture e di servizi pubblici. I contributi di miglioria furono poi modificati nel 1963 con l'art. 246 che ha introdotto l'imposta sugli incrementi di valore delle aree fabbricabili. Nel 1972 le misure fiscali di *value recapture* sono confluite nell'imposta sull'Incremento del Valore degli Immobili (INVIM) che interessava i fabbricati e i terreni, fino alla sua sostituzione nel 1992 con l'ICI e nel 2012 con l'IMU, tutt'ora in vigore.

In Italia, dunque, gli approcci adottati per acquisire parte del plusvalore fondiario derivante da interventi di trasformazione urbana sono variati nel tempo, declinandosi con disposizioni normative e politiche fiscali quali l'imposizione di tasse sull'aumento di valore fino al trasferimento e alla negoziazione dei diritti edificatori. Le misure che attualmente, in un modo o nell'altro, cercano di catturare il plusvalore e far sì che i promotori immobiliari contribuiscano alle infrastrutture ed ai servizi della comunità possono classificarsi in tre tipologie: l'attuazione degli standard urbanistici, il pagamento degli oneri di urbanizzazione e di costruzione, la corresponsione di un contributo straordinario.

Il quadro delle modalità normative e negoziali messe a punto nei diversi contesti geografici esaminati, consente di individuare un filone logico comune alla ricerca proposta: la definizione di strumenti decisionali in grado di determinare soluzioni *win-win* per i soggetti pubblici e privati coinvolti negli interventi di trasformazione urbana. La calibrazione degli interessi avviene, infatti, sia che abbia

una matrice impositivo-normativa con l'applicazione obbligatoria di oneri a carico del privato, sia che derivi – come nel caso del contributo straordinario di urbanizzazione – dalla volontà di regolamentarne la misura in funzione della tipologia di intervento, sulla base dei parametri urbanistici che individuano le principali voci di costo e di ricavo dei soggetti coinvolti.

4. MODELLO

Il modello che si propone è finalizzato alla determinazione della superficie lorda di pavimentazione (SLP) realizzabile nella situazione *post* variante – suddivisa nelle diverse destinazioni ammissibili e prevedendo la possibilità di aliquote di *social housing* – in ragione di valori crescenti della percentuale del contributo straordinario di urbanizzazione da cedere alla PA, nel rispetto dei vincoli fisici, urbanistici, finanziari e di mercato. Il modello opera dunque prefigurando le soluzioni che individuano condizioni di equilibrio delle maggiori convenienze dell'iniziativa per gli operatori pubblici e privati rispetto alla situazione *ante* variante. Di seguito sono descritte le disposizioni normative emanate dalla Regione Puglia in merito alla modalità di determinazione del contributo straordinario e l'approccio metodologico proposto.

4.1 La stima del maggior valore della variante urbanistica

La normativa italiana prevede che la competenza in materia urbanistica sia affidata alle Regioni (D.P.R. n. 616/1977). Nella fattispecie del contributo straordinario di urbanizzazione, tenuto conto che il modello è di seguito implementato con riferimento alla città di Bari, la normativa di riferimento è la L.R. n. 18/2019 “Norme in materia di perequazione, compensazione urbanistica e contributo straordinario per la riduzione del consumo di suolo e disposizioni diverse”, che ha recepito le disposizioni dell'art. 16 del D.P.R. n. 380/2001. In particolare, l'art. 9 co. 1 della L.R. n. 18/2019, ribadisce la percentuale del contributo straordinario prevista dalla norma nazionale nella misura minima del 50% del maggior valore generato dagli interventi in variante urbanistica. Il co. 3, poi, fissa le modalità di calcolo di tale maggior valore, che deve essere «*pari alla differenza tra il valore di trasformazione calcolato con riferimento all'edificabilità di cui alla proposta di intervento ed il valore della trasformazione del medesimo immobile calcolato con riferimento alla edificabilità di cui alla disciplina urbanistica previgente*». In merito agli interventi di variante con incremento di volumetria/superficie o con una diversa destinazione dell'area (art. 9, co. 2, lett. a), al fine di disincentivare il consumo di suolo e di favorire il recupero del patrimonio edilizio esistente – coerentemente con i dettami della L.R. Puglia n. 21/2008 – il co. 6 dell'art. 9 prevede un incremento del contributo straordinario di urbanizzazione calcolato ai sensi del co. 3, mediante un coefficiente moltiplicativo pari a 1,20 (lett. b: “interventi

che determinano incremento del carico urbanistico previsto dagli strumenti urbanistici comunali e ricadono in contesti territoriali prevalentemente già edificati o urbanizzati”) o a 2,00 (lett. d: “interventi che determinano incremento del carico urbanistico previsto dagli strumenti urbanistici comunali e ricadono in contesti territoriali non edificati o urbanizzati”). Nel caso di interventi di rigenerazione urbana, il co. 7 dell'art. 9 prevede, invece, una riduzione dei coefficienti moltiplicativi di cui sopra (da un minimo dello 0,2 ad un massimo dello 0,4 secondo quanto determinato da ogni singolo Comune). Dunque, il maggior valore conseguibile con la variante urbanistica, su cui calcolare il contributo straordinario di urbanizzazione, va ottenuto mediante la differenza tra il valore di trasformazione *post* variante e il valore di trasformazione *ante* variante. In simboli:

$$V_{t_{post}} - V_{t_{ante}}$$

È da rimarcare che la norma fa riferimento diretto al valore di trasformazione, che interviene come criterio di stima per esprimere un giudizio di convenienza economica, non come procedimento indiretto per la stima del più probabile valore di mercato dell'area. La valutazione deve perciò prescindere dalla teoria dell'ordinarietà e deve essere specificamente valida, ossia calibrata sulle caratteristiche del soggetto che la chiede.

Per la stima del valore di trasformazione, sebbene l'art. 9 co. 3 richiami una definizione conforme ai canoni della dottrina estimativa classica e altresì in linea con gli *International Valuation Standards* (Parker, 2016), e dunque pari alla differenza tra il valore di mercato del prodotto edilizio ottenibile dalla trasformazione dell'immobile ed il costo di trasformazione sostenuto, il successivo co. 4 prevede una modalità di calcolo del costo di trasformazione di tipo “convenzionale”, da determinare mediante l'impiego di dati tabellati fissati dal Comune e di percentuali forfettarie per la stima delle voci di costo indirette.

Per gli obiettivi del presente lavoro, però, che punta alla definizione di un modello che possa tradurre in termini matematici le convenienze delle parti coinvolte e dunque supportare la definizione degli indici della trasformazione e degli oneri da richiedere alla parte privata, si ritiene più appropriato fare riferimento alla modalità di calcolo “ordinaria”, che passa per la stima canonica del più probabile costo di trasformazione dell'intervento nella situazione *ante* che *post* variante.

Richiamando la formula per la determinazione del valore di trasformazione secondo il metodo residuale (IVSC, 2017) si ha:

$$Vt = V_{mt} - (K_{constr} + K_{parking} + K_{green} + K_{urb} + K_{tf} + K_m + K_{com} + K_t) \quad (1)$$

Dove:

Vt: Valore di trasformazione dell'ambito oggetto di d'intervento.

- V_{mt} : Valore di mercato delle unità immobiliari realizzabili sull'area di intervento. Rappresenta i ricavi totali generati dalla vendita delle unità immobiliari.
- K_{constr} : Costo di costruzione delle unità immobiliari.
- $K_{parking}$: Costo di realizzazione dei parcheggi.
- K_{green} : Costo di realizzazione degli spazi verdi privati.
- K_{urb} : Oneri di urbanizzazione primaria, secondaria e di costruzione.
- K_{tf} : Spese tecniche per il pagamento degli oneri professionali.
- K_m : Spese di gestione delle funzioni insediate.
- K_{com} : Spese di commercializzazione delle unità immobiliari realizzate.
- K_f : Spese finanziarie, che rappresentano l'interesse sul capitale preso a prestito per la realizzazione dell'intervento.

Si evidenzia che nell'Eq. (1), tra i costi della trasformazione non va introdotto il profitto dell'ipotetico soggetto che attua l'iniziativa, in quanto il valore di trasformazione interviene come criterio di stima. In tale fattispecie, in assenza delle condizioni teoriche di concorrenza perfetta e di equilibrio di lungo periodo, il risultato (valore di trasformazione) è un coacervo che comprende tanto il valore di mercato dell'area quanto il profitto atteso dalla parte privata (Forte, 1973).

Con riferimento ad interventi in variante urbanistica, secondo la definizione dell'art. 9 co. 3 della L.R. Puglia n. 18/2019, il maggior valore della trasformazione (ΔV) contempera il maggior profitto della parte privata che realizza la variante urbanistica rispetto alla situazione *ante* variante. Ne deriva che per percentuali del contributo straordinario di urbanizzazione inferiore al 100% del maggior valore generato dall'intervento in variante, la parte privata potrebbe ancora reputare conveniente attuare l'iniziativa, in quanto le maggiori cubature realizzabili potrebbero determinare – al netto del contributo straordinario di urbanizzazione da versare alla PA – un incremento di profitto rispetto alla situazione *ante* variante. Per percentuali del contributo straordinario uguali o superiori al 100% del maggior valore generato dall'intervento in variante, la parte privata – in condizioni ordinarie – non ha alcuna convenienza a realizzare l'iniziativa, giacché il maggior profitto della situazione *post* intervento è interamente “corroso” dall'onere aggiuntivo dovuto, con il conseguente rischio di dover versare anche una parte del profitto normale atteso nella situazione *ante* variante.

Le destinazioni d'uso assentite con la riqualificazione e la rispettiva incidenza sui volumi totali realizzabili sono note, in quanto individuate mediante un'indagine di mercato condotta in loco.

Tanto per il bilancio pubblico quanto per quello privato l'analisi delle convenienze è svolta mettendo a confronto i costi e i ricavi dell'intervento senza considerare la loro

distribuzione nel tempo. La trasformazione dell'area, infatti, si ipotizza possa essere conclusa in un arco di tempo relativamente breve (inferiore ai 3 anni) tale, dunque, da non risentire dell'effetto dell'attualizzazione delle voci finanziarie considerate ai fini del lavoro.

Infine, nella redazione dei bilanci non sono considerate le imposte e le tasse: lo scopo è di pervenire a risultati che prescindano dal profilo giuridico-fiscale dei soggetti che partecipano all'iniziativa, aspetto che influenza la convenienza dell'intervento.

4.2 Le variabili, i vincoli e la funzione obiettivo

Sono di seguito descritte le variabili, i vincoli fisici, urbanistici, finanziari e la funzione obiettivo che definiscono l'algoritmo del modello.

4.2.1 Le variabili

Finalità del modello è la determinazione delle combinazioni di SLP da vendere sul libero mercato e in *social housing* nella situazione di variante urbanistica, in grado di *i*) coprire i maggiori costi di trasformazione rispetto alla situazione *ante* variante, *ii*) ripagare il contributo straordinario di urbanizzazione previsto, *iii*) garantire il soddisfacimento dei vincoli di convenienza della variante per la parte privata e per la PA. Le variabili del modello, perciò, fanno riferimento alla situazione *post* variante, e nello specifico, sono:

1. la SLP delle unità immobiliari [m^2] che la parte privata realizza e vende sul libero mercato (GFS_p);
2. la SLP [m^2] delle unità immobiliari da destinare a edilizia sociale (GFS_{sh});
3. l'aliquota $S_{building}$ [m^2] della superficie privata (S_p) su cui insisteranno gli edifici da realizzare;
4. l'aliquota S_{green} [m^2] della superficie privata (S_p) su cui andrà realizzato il verde privato.

Va detto che le superfici $S_{building}$ ed S_{green} sono variabili strettamente correlate alle SLP da realizzare. Il valore percentuale del contributo straordinario di urbanizzazione (C_{extra}) costituisce una variabile esogena, ovvero è imposto come dato noto del modello, ed è fatto variare tra il 50% (valore minimo fissato dalla normativa nazionale e recepito dalla L.R. Puglia n. 18/2019) ed il 100% (soglia massima oltre la quale la parte privata privata non avrebbe alcuna convenienza a realizzare l'intervento oggetto di variante). In pratica, le superfici GFS_p e GFS_{sh} individuano le variabili principali del problema, attorno alle quali – fissato il contributo straordinario di urbanizzazione – si svolge la contrattazione tra la parte privata e la PA. Le variabili $S_{building}$ ed S_{green} concorrono a definire i vincoli dell'intervento e contribuiscono a delimitare la composizione morfologica del lotto urbano da riqualificare e il corrispondente consumo di suolo.

4.2.2 I vincoli

Il modello è conformato al rispetto di due tipologie di vincoli: fisico-urbanistici e finanziari.

I *vincoli fisico-urbanistici* riportati in Tabella 1 attengono *i*) alla caratterizzazione delle superfici del lotto e delle SLP delle destinazioni d'uso ammissibili, *ii*) alle limitazioni imposte dalla normativa sulle superfici destinate agli standard urbanistici ed ai parcheggi privati. La superficie territoriale (S_{ter}) è ripartita in aliquote afferenti alla quota di superficie fondiaria totale (S_p) e alla quota di superficie pubblica totale (S_{pub}), ovvero: *i*) area di sedime dei fabbricati ($S_{building}$); *ii*) superficie a verde privato (S_{green}) e *iii*) superficie per parcheggi privati ($S_{parking}$), che costituiscono la superficie privata totale; *iv*) superficie per le strade pubbliche (S_{pubr}) e *v*) per gli standard urbanistici (S_i), che definiscono la superficie pubblica totale.

Definito con I_{ter} l'indice di edificabilità territoriale [m^2/m^2], si è ipotizzata la ripartizione della SLP assentibile con l'indice di edificabilità ($GFS_{tot} = I_t \cdot S_{ter}$) secondo il mix di destinazioni d'uso di residenze (res), commercio (com), terziario (off) – che definiscono la SLP privata (GFS_p) – e *social housing* (GFS_{sh}). Le aliquote di ripartizione della GFS_p nelle tre destinazioni ipotizzate sono indicate nel vincolo (5) di Tabella 1 con le percentuali α (per residenziale), β (per commerciale) e γ (per terziario). Il vincolo (6) impone la dimensione minima della superficie pubblica, calcolata in percentuale (δ) della superficie territoriale. Indicati con R_c il rapporto di copertura della superficie territoriale e con $N_{f,max}$ il numero massimo di piani degli edifici realizzabili, in Tabella 1 sono introdotti i vincoli (7) e (8) sull'estensione dell'area di sedime. I vincoli (9) e (10) concernono le dimensioni della superficie a verde privato (S_{green}) e della superficie a strada pubblica (S_{pubr}) legate ai coefficienti percentuali *a* e *b*. Il vincolo (11) riguarda la superficie per i parcheggi privati, fissata in ragione del volume complessivamente edificabile (Vol_{tot}), ovvero con riferimento alla Legge n. 122/1989 per la quale va realizzato 1 m^2 di parcheggio ogni 10 m^3 di nuova costruzione, ed ipotizzando che i parcheggi siano realizzati a raso e assumendo un'altezza media interpiano di 3 metri.

I *vincoli finanziari* attengono alle condizioni di convenienza della realizzazione della variante urbanistica per la parte privata e per la PA, rispetto alla situazione *ante* variante. Si tratta perciò di determinare due valori di trasformazione dell'area da riqualificare – *ante* variante e *post* variante –, mediante l'Eq. (I), i cui termini sono calcolati attraverso le relazioni di Tabella 2. Nel dettaglio:

- *il costo di costruzione dei manufatti edilizi* (K_{constr}): determinato su base parametrica (c_{constr}), ovvero in €/m², in ragione delle diverse destinazioni d'uso ammissibili (Eq. 12 in Tab. 2);
- *il costo di realizzazione dei parcheggi* ($K_{parking}$) e *degli spazi pertinenziali privati* (K_{green}). I costi unitari (€/m²) di realizzazione dei parcheggi privati ($c_{parking}$) e del verde privato (c_{green}) sono derivabili dai costi consuntivi di opere analoghe o dai prezziari pubblicati dal Provve-

ditorato alle opere pubbliche o dalle associazioni di categoria (Eqq. 13 e 14 in Tab. 2);

- *gli oneri di urbanizzazione* (K_{urb}): stabiliti con l'art. 3 della Legge n. 10/1977, gli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria vanno calcolati applicando alle superfici private di nuova costruzione (GFS_p) i valori in €/m² riportati nelle apposite tabelle comunali in funzione della destinazione d'uso e del tipo di intervento da realizzare. Gli oneri di costruzione vengono invece calcolati per ciascuna destinazione d'uso in percentuale del relativo costo di costruzione. Nel caso in questione le succitate voci di spesa sono riassunte nell'Eq. 15 di Tabella 2, applicando un costo parametrico medio (c_{urb}) riferito al metro quadrato di SLP;
- *le spese tecniche* (K_{tf}): questa voce comprende le spese dovute agli impegni tecnici (progettazione, direzione lavori, etc.) richiesti dall'intervento di trasformazione. Nel caso in esame, è calcolata in percentuale del costo totale di costruzione ($K_{constr} + K_{parking} + K_{green}$) considerando un'incidenza pari al 5%. Pertanto, le spese tecniche sono ottenute mediante l'Eq. 16 di Tabella 2;
- *le spese generali* (K_m): queste sono le spese derivanti dalla gestione dell'intera operazione. Sono calcolate in percentuale (fissata nel 4%) del costo totale di costruzione e determinate mediante l'Eq. 16 di Tabella 2;
- *le spese di commercializzazione* (K_{com}): tali spese rappresentano gli importi necessari alla pubblicizzazione e commercializzazione dei prodotti edilizi dell'intervento. Sono ipotizzate pari al 2% dei ricavi stimati (V_{mt}) ottenibili (Eq. 18 in Tab. 2);
- *gli oneri finanziari* (K_f). Con questa voce si fa riferimento al prezzo d'uso del capitale indifferenziato preso a prestito dall'operatore privato per realizzare l'intervento. Nella pratica, il finanziamento dell'iniziativa avviene o mediante l'apporto di capitale di prestito, in genere in misura variabile tra il 50% e il 60% dei costi di investimento, o con l'apertura di una linea di credito presso un istituto bancario (Prizzon, 2001). Nel presente lavoro, coerentemente con la scelta di non considerare nel modello la variabile tempo e tenuto conto del basso costo del denaro nell'attuale congiuntura economica, è fatta la semplificazione che il capitale necessario alla realizzazione dell'intervento sia preso interamente a prestito e che il peso degli oneri finanziari possa essere quantificato forfetariamente nel 6% dei costi di investimento (Eq. 20 di Tab. 2);
- *i ricavi della trasformazione* (V_{mt}). Questa voce rappresenta il valore di mercato dell'area trasformata, ovvero i ricavi derivanti dalla vendita delle superfici realizzabili con l'intervento di trasformazione. I prezzi unitari di vendita (in €/m²) sono da stimare secondo i valori del mercato immobiliare locale, in funzione della destinazione d'uso e della tipologia edilizia prevista con il progetto. Per un intervento che prevede residenze, commercio, terziario, *social housing* ed i relativi parcheggi di pertinenza, indicando con r_{res} , r_{com} , r_{off} , r_{sh} e r_p i

prezzi unitari di vendita, i ricavi sono ottenuti dalle Eq. 20 di Tabella 2.

Si ricorda che, mentre nella situazione *ante* variante sono noti tutti i parametri edilizi che concorrono alla determinazione del valore di trasformazione, nella situazione *post* variante restano incognite le variabili del modello (GFS_p , GFS_{sh} , $S_{building}$, S_{green}), da cui dipenderanno le espressioni dei vincoli fisico-urbanistici di Tabella 2 e quelle per la determinazione del valore di trasformazione (Eq. I) e di Tabella 2.

A questo punto, possono esplicitarsi i vincoli finanziari che contemperano le convenienze della variante per i soggetti coinvolti:

– affinché la variante urbanistica sia maggiormente conveniente per la parte privata rispetto alle cubature realizzabili in base agli strumenti urbanistici in essere, il valore di trasformazione nella situazione *post* variante ($V_{t_{post}}$), funzione delle variabili del modello (GFS_p , GFS_{sh} , $S_{building}$, S_{green}), dovrà essere superiore al valore di trasformazione nella situazione *ante* variante ($V_{t_{ante}}$):

$$V_{t_{post}}(GFS_p, GFS_{sh}, S_{building}, S_{green}) > V_{t_{ante}} \quad (II)$$

– affinché la variante urbanistica sia maggiormente conveniente per la PA e i maggiori incassi nella situazione *post* variante, costituiti dai maggiori oneri di urbanizzazione (ΔK_{urb}) e dal contributo straordinario di urbanizzazione ($c_{extra} \cdot (V_{t_{post}} - V_{t_{ante}})$, con $50\% \leq c_{extra} < 100\%$) dovranno essere superiori – fissata la superficie per le strade (S_{pubr}) – alla perdita economica, in termini di “mancato incasso” per la collettività, per la minor superficie da destinare a standard urbanistici (ΔS_i), conseguente alla realizzazione della variante urbanistica:

$$\Delta K_{urb} + c_{extra} \cdot (V_{t_{post}} - V_{t_{ante}}) > \Delta S_i \quad (III)$$

Tabella 1 - Vincoli fisico-urbanistici

| | |
|--|-----|
| $S_{ter} = S_p + S_{pub}$ | (1) |
| $S_p = S_{building} + S_{green} + S_{parking}$ | (2) |
| $GFS_{tot} = I_{ter} \cdot S_{ter}$ | (3) |
| $GFS_{tot} = GFS_p + GFS_{sh}$ | (4) |
| $GFS_p = GFS_{res} + GFS_{com} + GFS_{off}$ $GFS_{res} = \alpha \cdot GFS_p$ $GFS_{com} = \beta \cdot GFS_p$ $GFS_{off} = \gamma \cdot GFS_p$ | (5) |
| $S_{pub} \geq \delta \cdot S_{ter}$ | (6) |
| $S_{building} \leq R_c \cdot S_{ter}$ | (7) |

Segue Tabella 1 - Vincoli fisico-urbanistici

Segue Tabella 1 - Vincoli fisico-urbanistici

| | |
|---|------|
| $GFS_{tot} / S_{building} \leq N_{f,max}$ | (8) |
| $S_{green} \geq a \cdot S_p$ | (9) |
| $S_{pubr} = b \cdot S_{ter}$ | (10) |
| $S_p = Vol_{tot} / 10 = (GFS_{tot} \cdot 3) / 10$ | (11) |

Tabella 2 - Voci di costo e di ricavo per la determinazione del valore di trasformazione nelle situazioni ante e post intervento

| Voci di costo della trasformazione | |
|--|------|
| $K_{constr} = c_{constr,res} \cdot GFS_{res} + c_{constr,com} \cdot GFS_{com} + c_{constr,off} \cdot GFS_{off} + c_{constr,sh} \cdot GFS_{sh}$ | (12) |
| $K_{parking} = c_{parking} \cdot S_{parking}$ | (13) |
| $K_{green} = c_{green} \cdot S_{green}$ | (14) |
| $K_{urb} = c_{urb} \cdot GFS_p$ | (15) |
| $K_{tf} = 5\% \cdot (K_{constr} + K_{parking} + K_{green})$ | (16) |
| $K_m = 4\% \cdot (K_{constr} + K_{parking} + K_{green})$ | (17) |
| $K_{com} = 2\% \cdot V_{mt}$ | (18) |
| $K_I = 6\% \cdot (K_{constr} + K_{parking} + K_{green} + K_{urb} + K_{tf} + K_m + K_{com} + K_I)$ | (19) |
| Voci di ricavo della trasformazione | |
| $V_{mt} = r_{res} \cdot GFS_{res} + r_{com} \cdot GFS_{com} + r_{off} \cdot GFS_{off} + r_{sh} \cdot GFS_{sh} + r_{parking} \cdot S_{parking}$ | (20) |

4.2.3 Funzione obiettivo

È questa la traduzione in espressioni matematiche degli obiettivi che la PA intende perseguire con la riqualificazione mediante la variante urbanistica, in ragione di esigenze di cassa – da tradurre mediante una maggior percentuale del contributo straordinario di urbanizzazione –, di una domanda elevata di edilizia sociale, di istanze ambientali finalizzate a minimizzare la superficie naturale impermeabilizzata e massimizzare le superfici a verde negli interventi di riqualificazione urbana. Si tratta dunque di obiettivi “complessi”, derivanti dalla combinazione di obiettivi semplici a ognuno dei quali corrisponde un determinato peso, sintesi della rispettiva priorità. Pertanto, indicando con w l'importanza attribuita ad uno specifico obiettivo semplice, la funzione obiettivo da soddisfare è riportata in Eq. IV.

$$Max! (w_p \cdot GFS_p + w_{sh} \cdot GFS_{sh} + w_{green} \cdot GFS_{green}) \quad (IV)$$

5. UN'APPLICAZIONE DEL MODELLO

Il caso studio riguarda la riqualificazione di un'ipotetica area degradata ubicata nella città di Bari. Al fine di testare il modello in diverse condizioni di mercato – a parità dei dati fisico-urbanistici – si è considerata la collocazione dell'area in esame in ciascuna delle quattro fasce di mercato in cui l'OMI dell'Agenzia delle Entrate suddivide la città di Bari. L'adozione dell'OMI come fonte per i valori di mercato è dettata sia dalla possibilità offerta di accedere in modo libero e immediato a dati aggiornati per tutto il territorio nazionale, sia dalla strutturazione del caso studio, nel quale – si è appena detto – l'ipotetica area da riqualificare è fatta variare nelle quattro fasce di mercato (Centrale, Semicentrale, Periferica e Suburbana) definite dall'OMI per la città di Bari. In questo modo, i risultati del modello sono “agganciati” alle effettive condizioni di mercato di ciascuna fascia. Va aggiunto che le quotazioni OMI costituiscono la fonte sul mercato immobiliare più consultata, tanto per la prassi estimativa che per la ricerca scientifica.

In Tabella 3, dunque, sono specificati i dati fisico-urbanistici ed economico-finanziari dell'ipotetica area nella situazione *ante* variante, necessari per la determinazione del valore di trasformazione mediante l'Eq. 1 ($V_{t_{ante}}$) per ciascuna fascia OMI.

La superficie territoriale (S_{ter}) è pari a 12.000 m². Nella situazione *ante* variante, l'indice di edificabilità territoriale (I_{ter}) è pari a 0,3 m²/m². Il numero massimo di piani degli edifici realizzabili ($N_{f,max}$) è pari a 5, mentre il rapporto di copertura (R_c) è pari a 0,4. Le aliquote a e b, fissate con scelte di progetto, sono entrambe del 10%. Si ipotizza una suddivisione della SLP privata realizzabile (GFS_p) in residenziale ($\alpha = 70\%$), commerciale ($\beta = 20\%$), terziario ($\gamma = 10\%$); non si prevedono SLP per edilizia sociale nella situazione *ante* variante (GFS_{sh} = 0), mentre si richiede un'ampia superficie pubblica, da destinare a standard urbanistici e strade ($\delta = 70\%$). I dati economico-finanziari sono stati ottenuti integrando gli importi presenti nei listini ufficiali (“Prezzi tipologie edilizie”, redatto a cura del Collegio degli Ingegneri e degli Architetti di Milano, pubblicato per l'anno 2019 dalla DEI) con le informazioni raccolte effettuando un'indagine di mercato presso alcune imprese di costruzioni e gli agenti immobiliari presenti nella città di Bari. Si noti che, a parità di costi unitari di trasformazione, i valori di mercato unitari delle diverse destinazioni ammissibili si differenziano nelle diverse fasce OMI della città di Bari, con valori via via decrescenti passando dalla fascia centrale a quella suburbana.

In Tabella 4 sono riportati, per la situazione *ante* variante, i valori di trasformazione ($V_{t_{ante}}$) determinati per le quattro fasce OMI considerate. Come si osserva, i valori stimati sono conformi con le specifiche condizioni di mercato che caratterizzano ognuna delle quattro fasce urbane.

Tabella 3 - Dati per la determinazione del valore di trasformazione nella situazione ante variante

| Dati fisico-urbanistici | | |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------|
| S_{ter} | 12.000 m ² | |
| I_{ter} | 0,3 m ² /m ² | |
| $N_{f,max}$ | 5 | |
| R_c | 0,4 | |
| a | 10% | |
| b | 10% | |
| α | 70% | |
| β | 20% | |
| γ | 10% | |
| δ | 70% | |
| Dati economico-finanziari | | |
| $C_{constr,res}$ | 1.200 €/m ² | |
| $C_{constr,com}$ | 1.000 €/m ² | |
| $C_{constr,off}$ | 1.000 €/m ² | |
| $C_{constr,sh}$ | - | |
| $C_{parking}$ | 60 €/m ² | |
| C_{green} | 70 €/m ² | |
| $C_{urb,res}$ | 90 €/m ² | |
| $C_{urb,comm/off}$ | 60 €/m ² | |
| $C_{constr,res}$ | 1.200 €/m ² | |
| $C_{constr,com}$ | 1.000 €/m ² | |
| r_{res} | Centrale | 2.850 €/m ² |
| | Semicentrale | 2.200 €/m ² |
| | Periferica | 1.850 €/m ² |
| | Suburbana | 1.475 €/m ² |
| r_{com} | Centrale | 4.150 €/m ² |
| | Semicentrale | 2.150 €/m ² |
| | Periferica | 1.700 €/m ² |
| | Suburbana | 1.525 €/m ² |
| r_{off} | Centrale | 2.325 €/m ² |
| | Semicentrale | 2.100 €/m ² |
| | Periferica | 1.625 €/m ² |
| | Suburbana | 1.500 €/m ² |

Tabella 4 - Valori di trasformazione dell'area nella situazione ante variante per le quattro fasce OMI della città di Bari

| Fascia OMI | Vt _{ante} |
|--------------|--------------------|
| Centrale | 6.687.804 € |
| Semicentrale | 3.199.360 € |
| Periferica | 1.751.128 € |
| Suburbana | 452.652 € |

Nella situazione *post* variante, i dati fisico-urbanistici ed economico-finanziari rimangono gli stessi, a meno delle seguenti variazioni: *i*) l'indice di edificabilità territoriale I_{ter} – da cui dipendono le principali variabili del modello, ovvero GFS_p e GFS_{sh} – non è noto; *ii*) non è imposto il vincolo (6) di Tabella 1, ovvero quello sulla estensione della superficie S_{pub} da cedere al pubblico ($\delta = 0$); *iii*) essendo GFS_{sh} una variabile da determinare nella situazione *post* variante, il costo unitario di costruzione del *social housing* è posto pari a quello del residenziale in libero mercato ($c_{constr,sh} = 1.200 \text{ €/m}^2$), mentre il valore unitario di vendita, essendo in regime calmierato, è posto pari al 70% del valore di mercato unitario del residenziale ($r_s = 70\% \cdot r_{res}$). Pertanto, tenuto conto dei vincoli del modello (Eqq. I, II e III e Tabb. 1 e 2) e ricordando che nella situazione *post* variante GFS_p , GFS_{sh} , $S_{building}$ ed S_{green} rappresentano variabili endogene mentre c_{extra} costituisce una variabile esogena, è possibile esplicitare, per ogni fascia OMI, le equazioni del modello. In Tabella 5 sono riportate le variabili, i vincoli e la funzione obiettivo dell'algoritmo del modello, adattati per ciascuna delle quattro fasce OMI che costituiscono il caso in analisi. Si osserva che, per ogni fascia, le prime quattro equazioni – che costituiscono i vincoli fisico-urbanistici – e l'ultima – relativa al range di variazione del valore percentuale del contributo straordinario di urbanizzazione – sono uguali; cambiano invece la quinta e la sesta equazione, che rappresentano, rispettivamente, il vincolo di convenienza finanziaria della variante urbanistica per la parte privata ed il vincolo di convenienza finanziaria per la PA. Nella fattispecie, infatti, si è ipotizzato che l'ubicazione dell'area di studio nelle diverse fasce OMI determini esclusivamente la variazione dei ricavi connessi alla vendita delle unità immobiliari realizzabili. Al riguardo, con riferimento alla fascia OMI suburbana, va evidenziato il segno negativo che, nel vincolo di convenienza finanziaria per la parte privata, precede il secondo termine che contempera la variabile GFS_{sh} : in questo caso, infatti, il costo di costruzione unitario del *social housing* è superiore al prezzo di vendita calmierato ($c_{build,sh} > r_{sh} = 70\% \cdot r_{res}$), ragion per cui la realizzazione di edilizia sociale rappresenterà a favore della PA.

Tabella 5 - Algoritmo del modello per le quattro fasce OMI della città di Bari

| Variabili | $GFS_p, GFS_{sh}, S_{building}, S_{green}, c_{extra}$ | |
|--|---|---|
| Vincoli | Centrale | $S_{building} \leq 4.800$ |
| | | $S_{green} \geq 0,1 \cdot S_{building} + 0,1 \cdot S_{green} + 0,03 \cdot GFS_p + 0,03 \cdot GFS_{sh}$ |
| | | $S_{building} \geq \frac{GFS_p + GFS_{sh}}{5}$ |
| | | $12.000 = 1.200 + 1,04 \cdot GFS_p + 1,02 \cdot GFS_{sh} + S_{building} + S_{green}$ |
| | | $1.892 \cdot GFS_p + 868 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} > 6.687.804$ |
| | | $81 \cdot GFS_{sh} - 291.600 + c_{extra} \cdot (1.892 \cdot GFS_p + 868 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} - 6.687.804) \geq 504.000 - 52 \cdot GFS_p - 50 \cdot GFS_{sh}$ |
| | $50\% \leq c_{extra} \leq 100\%$ | |
| | Semicentrale | $S_{building} \leq 4.800$ |
| | | $S_{green} \geq 0,1 \cdot S_{building} + 0,1 \cdot S_{green} + 0,03 \cdot GFS_p + 0,03 \cdot GFS_{sh}$ |
| | | $S_{building} \geq \frac{GFS_p + GFS_{sh}}{5}$ |
| | | $12.000 = 1.200 + 1,04 \cdot GFS_p + 1,02 \cdot GFS_{sh} + S_{building} + S_{green}$ |
| | | $923 \cdot GFS_p + 313 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} > 3.199.360$ |
| | | $81 \cdot GFS_{sh} - 291.600 + c_{extra} \cdot (923 \cdot GFS_p + 313 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} - 3.199.360) \geq 504.000 - 52 \cdot GFS_p - 50 \cdot GFS_{sh}$ |
| | $50\% \leq c_{extra} \leq 100\%$ | |
| | Periferica | $S_{building} \leq 4.800$ |
| | | $S_{green} \geq 0,1 \cdot S_{building} + 0,1 \cdot S_{green} + 0,03 \cdot GFS_p + 0,03 \cdot GFS_{sh}$ |
| | | $S_{building} \geq \frac{GFS_p + GFS_{sh}}{5}$ |
| | | $12.000 = 1.200 + 1,04 \cdot GFS_p + 1,02 \cdot GFS_{sh} + S_{building} + S_{green}$ |
| $521 \cdot GFS_p + 45 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} > 1.751.128$ | | |
| $81 \cdot GFS_{sh} - 291.600 + c_{extra} \cdot (521 \cdot GFS_p + 45 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} - 1.751.128) \geq 504.000 - 52 \cdot GFS_p - 50 \cdot GFS_{sh}$ | | |
| $50\% \leq c_{extra} \leq 100\%$ | | |

Segue Tabella 5 - Algoritmo del modello per le quattro fasce OMI della città di Bari

Segue Tabella 5 - Algoritmo del modello per le quattro fasce OMI della città di Bari

| Variabili | $GFS_p, GFS_{sh}, S_{building}, S_{green}, c_{extra}$ |
|-----------|---|
| Vincoli | Suburbana |
| | $S_{building} \leq 4.800$ |
| | $S_{green} \geq 0,1 \cdot S_{building} + 0,1 \cdot S_{green} + 0,03 \cdot GFS_p + 0,03 \cdot GFS_{sh}$ |
| | $S_{building} \geq \frac{GFS_p + GFS_{sh}}{5}$ |
| | $12.000 = 1.200 + 1,04 \cdot GFS_p + 1,02 \cdot GFS_{sh} + S_{building} + S_{green}$ |
| | $160 \cdot GFS_p - 269 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} > 452.652$ |
| | $81 \cdot GFS_{sh} - 291.600 + c_{extra} \cdot (160 \cdot GFS_p - 269 \cdot GFS_{sh} - 81 \cdot S_{green} - 6.687.804) \geq 452.652 - 52 \cdot GFS_p - 50 \cdot GFS_{sh}$ |
| | $50\% \leq c_{extra} \leq 100\%$ |

6. RISULTATI

In Tabella 6 sono riportati i risultati delle elaborazioni condotte per le quattro fasce OMI della città di Bari, considerando valori crescenti – con un passo di variazione del 5% – della percentuale del contributo straordinario di urbanizzazione e assumendo la stessa importanza dei sotto-obiettivi analizzati ($w_p = w_{sh} = w_{S_{green}}$). I risultati del modello si prestano ad interessanti considerazioni. A parità dei pesi di ciascuna variabile della funzione obiettivo e per qualsiasi valore della percentuale del contributo straordinario di urbanizzazione compreso nel suddetto *range*, l'algoritmo del modello individua, per tutte le fasce OMI analizzate, soluzioni che massimizzano esclusivamente la SLP da vendere a libero mercato (GFS_p) nella variante urbanistica, a discapito quindi di unità abitative da vendere in regime calmierato (GFS_{sh}). La massimizzazione della superficie a verde privato (S_{green}) viene in tutti i casi ampiamente soddisfatta, con estensioni considerevoli nelle zone laddove i valori medi unitari di mercato sono maggiori. Comportamento inverso si rileva, invece, per la SLP da vendere a libero mercato: il vincolo finanziario di convenienza della parte privata impone che, al diminuire dei ricavi unitari conseguibili, aumenti la quantità di GFS_p da vendere. Difatti, per la fascia OMI “Suburbana” la quantità massima di GFS_p individuata dal modello è maggiore del +36,8% rispetto alla quantità massima generata per la fascia OMI “Centrale”. La superficie coperta dagli edifici realizzabili (S_{green}) segue ovviamente lo stesso fenomeno di variazione della SLP. Si osserva, inoltre, che in tutte le fasce, una maggiore percentuale del contributo straordinario di urbanizzazione (c_{extra})

determina la identificazione di soluzioni che tendono a ridurre la SLP privata (GFS_p), favorendo la massimizzazione della superficie a verde privato (S_{green}). Questo fenomeno può essere compreso analizzando la Tabella 7 costruita per le quattro fasce, in cui, oltre al valore di trasformazione nella situazione *ante* variante, sono riportati, per i diversi valori percentuali del contributo straordinario di urbanizzazione: il valore di trasformazione *post* variante (Vt_{post}); il contributo straordinario di urbanizzazione (K_{extra}) in valore assoluto ed in termini di variazione percentuale all'aumentare del c_{extra} ; il maggior profitto della parte privata (ΔP) generato dalla variante urbanistica rispetto alla situazione *ante* variante, computato in valore assoluto ed in termini di variazione percentuale all'aumentare del c_{extra} . Esaminando le Figure 1a e 1b, si evince che in tutte le fasce l'incremento della percentuale del contributo straordinario c_{extra} , pur determinando una lieve riduzione della GFS_p , comporta un incremento in termini assoluti del contributo aggiuntivo da versare alla PA. La variazione percentuale del contributo aggiuntivo al crescere di c_{extra} è piuttosto contenuta (mediamente, varia dallo 0,59% per la fascia centrale al 2,95% per la fascia suburbana), mentre è significativa la corrispondente riduzione del maggior profitto della parte privata (Fig. 2), dell'ordine del 15% già passando da un valore percentuale di c_{extra} pari al 50% ad un valore corrispondente pari al 55%. I risultati osservati, pertanto, evidenziano, da una parte, la necessità della opportuna contestualizzazione delle convenienze dei soggetti pubblico e privato, dall'altra, l'opportunità offerta da una preliminare valutazione delle stesse: nella fattispecie in analisi, la previsione di una percentuale del valore del contributo straordinario di urbanizzazione anche lievemente superiore al limite imposto dalla normativa nazionale (ovvero il 50%) non apporterebbe un introito aggiuntivo rilevante per la PA, rischiando, di contro, di inficiare la sostenibilità dell'iniziativa della variante urbanistica per un potenziale operatore privato. In Tabella 8 sono riportati i risultati ottenuti dando una maggiore importanza al sotto-obiettivo “massimizzazione della GFS_{sh} ” rispetto agli altri ($w_p = w_{S_{green}} = 1; 1 < w_{sh} \leq 1,50$) e per il valore percentuale del contributo straordinario di urbanizzazione pari al limite minimo imposto dalla normativa ($c_{extra} = 50\%$). Si osserva che, laddove i valori di mercato unitari sono più elevati (fascia Centrale), il modello tende a prevedere quasi esclusivamente la realizzazione di *social housing*: a partire da $w_{sh} = 1,11$, nella fascia centrale $GFS_{sh} = 8.362$ m² e $GFS_p = 103$ m². Per valori di mercato unitari decrescenti (fasce Semicentrale e Periferica), la SLP per *social housing* rimane ancora preponderante ($GFS_{sh} = 6.709$ m² e $GFS_p = 1.731$ m² nella fascia Semicentrale a partire da $w_{sh} = 1,13$; $GFS_{sh} = 5.049$ m² e $GFS_p = 3.365$ m² nella fascia Periferica a partire da $w_{sh} = 1,16$). Nella fascia Suburbana, dove la realizzazione del *social housing* costituisce di per sé un onere aggiuntivo (il costo unitario di costruzione è superiore al prezzo di vendita calmierato), il modello individua soluzioni con SLP per edilizia sociale mi-

norio rispetto alla SLP da vendere a libero mercato ($GFS_{sh} = 860 \text{ m}^2$ e $GFS_p = 5.659 \text{ m}^2$ per $1,16 \leq w_{sh} < 1,38$; $GFS_{sh} = 1.978 \text{ m}^2$ e $GFS_p = 6.389 \text{ m}^2$ per $1,38 \leq w_{sh} \leq 1,50$). Da evidenziare, infine, le maggiori superfici lorde di pavimento che il modello determina rispetto ad una condi-

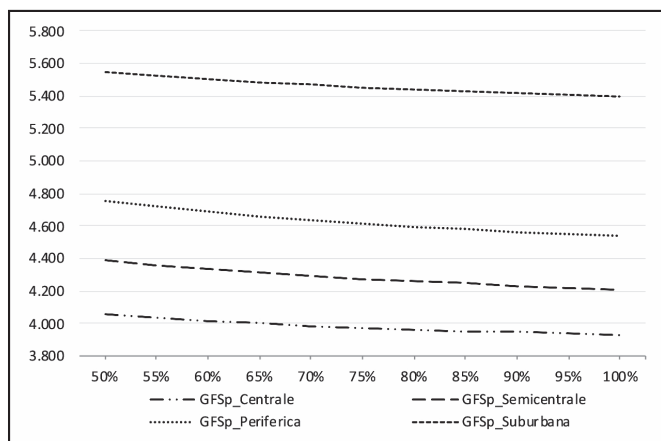
zione di uguale importanza dei sotto-obiettivi: la GFS_{tot} infatti, aumenta del 109% nella fascia Centrale, del 92% nella fascia Semicentrale, del 77% nella fascia Periferica e del 18% ($1,16 \leq w_{sh} < 1,38$) e 51% ($1,38 \leq w_{sh} \leq 1,50$) nella fascia Suburbana.

Tabella 6 - Quadro sinottico dei risultati ottenuti in ciascuna fascia OMI della città di Bari (a parità d'importanza delle variabili della funzione obiettivo)

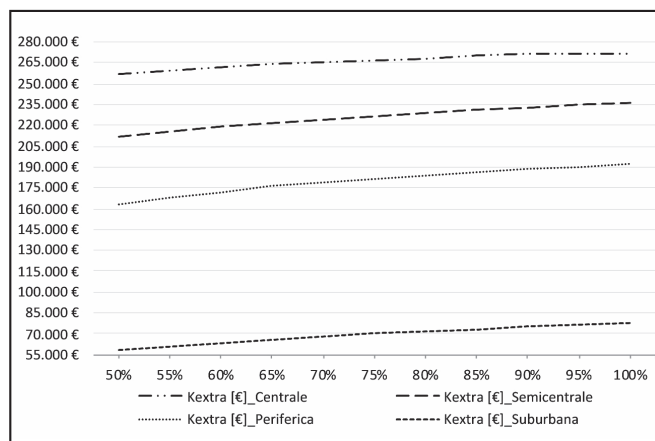
| C _{extra} | Centrale | | | | Semicentrale | | | |
|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|
| | GFS _p | GFS _{sh} | S _{green} | S _{building} | GFS _p | GFS _{sh} | S _{green} | S _{building} |
| 50% | 4.053 | - | 5.774 | 811 | 4.394 | - | 5.352 | 879 |
| 55% | 4.032 | - | 5.800 | 806 | 4.363 | - | 5.390 | 873 |
| 60% | 4.014 | - | 5.822 | 803 | 4.337 | - | 5.422 | 867 |
| 65% | 4.000 | - | 5.841 | 800 | 4.314 | - | 5.450 | 863 |
| 70% | 3.986 | - | 5.857 | 797 | 4.294 | - | 5.475 | 859 |
| 75% | 3.974 | - | 5.872 | 795 | 4.276 | - | 5.497 | 855 |
| 80% | 3.964 | - | 5.885 | 793 | 4.260 | - | 5.517 | 852 |
| 85% | 3.955 | - | 5.896 | 790 | 4.246 | - | 5.534 | 849 |
| 90% | 3.947 | - | 5.906 | 789 | 4.233 | - | 5.550 | 847 |
| 95% | 3.939 | - | 5.915 | 787 | 4.222 | - | 5.565 | 844 |
| 100% | 3.932 | - | 5.923 | 786 | 4.211 | - | 5.578 | 842 |
| C _{extra} | Periferica | | | | Suburbana | | | |
| | GFS _p | GFS _{sh} | S _{green} | S _{building} | GFS _p | GFS _{sh} | S _{green} | S _{building} |
| 50% | 4.752 | - | 4.907 | 950 | 5.544 | - | 3.925 | 1.109 |
| 55% | 4.718 | - | 4.950 | 944 | 5.523 | - | 3.951 | 1.104 |
| 60% | 4.687 | - | 4.988 | 937 | 5.503 | - | 3.975 | 1.100 |
| 65% | 4.661 | - | 5.021 | 932 | 5.486 | - | 3.997 | 1.097 |
| 70% | 4.637 | - | 5.050 | 927 | 5.470 | - | 4.016 | 1.094 |
| 75% | 4.615 | - | 5.077 | 923 | 5.455 | - | 4.035 | 1.091 |
| 80% | 4.596 | - | 5.101 | 919 | 5.442 | - | 4.052 | 1.088 |
| 85% | 4.579 | - | 5.122 | 916 | 5.429 | - | 4.068 | 1.085 |
| 90% | 4.563 | - | 5.142 | 913 | 5.417 | - | 4.082 | 1.083 |
| 95% | 4.548 | - | 5.160 | 910 | 5.406 | - | 4.096 | 1.081 |
| 100% | 4.535 | - | 5.176 | 907 | 5.396 | - | 4.109 | 1.079 |

Tabella 7 - Quadro sinottico dei risultati ottenuti per valori crescenti della percentuale di contributo straordinario di urbanizzazione

| | Centrale | | | | | | Semicentrale | | | | | |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| C_{extra} | Vt_{post} [€] | Vt_{ante} [€] | K_{extra} [€] | K_{extra} [%] | ΔP [€] | ΔP [%] | Vt_{post} [€] | Vt_{ante} [€] | K_{extra} [€] | K_{extra} [%] | ΔP [€] | ΔP [%] |
| 50% | 7.200.582 | 6.687.804 | 256.389 | | 256.389 | | 3.622.150 | 3.199.360 | 211.395 | | 211.395 | |
| 55% | 7.158.744 | | 259.017 | 1,03 | 211.923 | -17,34 | 3.590.459 | | 215.104 | 1,75 | 175.995 | -16,75 |
| 60% | 7.122.906 | | 261.061 | 0,79 | 174.041 | -17,88 | 3.563.869 | | 218.705 | 1,67 | 145.804 | -17,15 |
| 65% | 7.094.879 | | 264.599 | 1,36 | 142.476 | -18,14 | 3.540.372 | | 221.657 | 1,35 | 119.354 | -18,14 |
| 70% | 7.067.095 | | 265.504 | 0,34 | 113.787 | -20,14 | 3.519.887 | | 224.369 | 1,22 | 96.158 | -19,43 |
| 75% | 7.043.176 | | 266.529 | 0,39 | 88.843 | -21,92 | 3.501.491 | | 226.598 | 0,99 | 75.533 | -21,45 |
| 80% | 7.023.203 | | 268.319 | 0,67 | 67.080 | -24,50 | 3.485.103 | | 228.594 | 0,88 | 57.149 | -24,34 |
| 85% | 7.005.284 | | 269.858 | 0,57 | 47.622 | -29,01 | 3.470.804 | | 230.727 | 0,93 | 40.717 | -28,75 |
| 90% | 6.989.338 | | 271.381 | 0,56 | 30.153 | -36,68 | 3.457.509 | | 232.334 | 0,70 | 25.815 | -36,60 |
| 95% | 6.973.473 | | 271.386 | 0,00 | 14.283 | -52,63 | 3.446.141 | | 234.442 | 0,91 | 12.339 | -52,20 |
| 100% | 6.959.581 | | 271.777 | 0,14 | - | -100,00 | 3.434.935 | | 235.575 | 0,48 | - | -100,00 |
| | Periferica | | | | | | Suburbana | | | | | |
| C_{extra} | Vt_{post} [€] | Vt_{ante} [€] | K_{extra} [€] | K_{extra} [%] | ΔP [€] | ΔP [%] | Vt_{post} [€] | Vt_{ante} [€] | K_{extra} [€] | K_{extra} [%] | ΔP [€] | ΔP [%] |
| 50% | 2.078.325 | 1.751.128 | 163.598 | | 163.598 | | 569.115 | 452.652 | 58.231 | | 58.232 | |
| 55% | 2.057.128 | | 168.300 | 2,87 | 137.700 | -15,83 | 563.649 | | 61.048 | 4,84 | 49.949 | -14,22 |
| 60% | 2.037.899 | | 172.063 | 2,24 | 114.708 | -16,70 | 558.505 | | 63.511 | 4,04 | 42.341 | -15,23 |
| 65% | 2.021.680 | | 175.859 | 2,21 | 94.693 | -17,45 | 554.003 | | 65.878 | 3,73 | 35.473 | -16,22 |
| 70% | 2.006.827 | | 178.989 | 1,78 | 76.710 | -18,99 | 549.904 | | 68.076 | 3,34 | 29.176 | -17,75 |
| 75% | 1.993.178 | | 181.538 | 1,42 | 60.512 | -21,11 | 545.965 | | 69.985 | 2,80 | 23.328 | -20,04 |
| 80% | 1.981.335 | | 184.166 | 1,45 | 46.041 | -23,91 | 542.508 | | 71.885 | 2,71 | 17.971 | -22,96 |
| 85% | 1.970.777 | | 186.702 | 1,38 | 32.947 | -28,44 | 539.132 | | 73.508 | 2,26 | 12.972 | -27,82 |
| 90% | 1.960.821 | | 188.724 | 1,08 | 20.969 | -36,36 | 536.078 | | 75.083 | 2,14 | 8.343 | -35,69 |
| 95% | 1.951.548 | | 190.399 | 0,89 | 10.021 | -52,21 | 533.184 | | 76.505 | 1,89 | 4.027 | -51,73 |
| 100% | 1.943.479 | | 192.351 | 1,03 | - | -100,00 | 530.531 | | 77.879 | 1,80 | - | -100,00 |



(a)



(b)

Figura 1a e 1b - Variazione delle variabili GF_{Sp} [m^2] e del contributo straordinario K_{extra} [€] nelle quattro fasce OMI della città di Bari in funzione della percentuale di contributo straordinario.

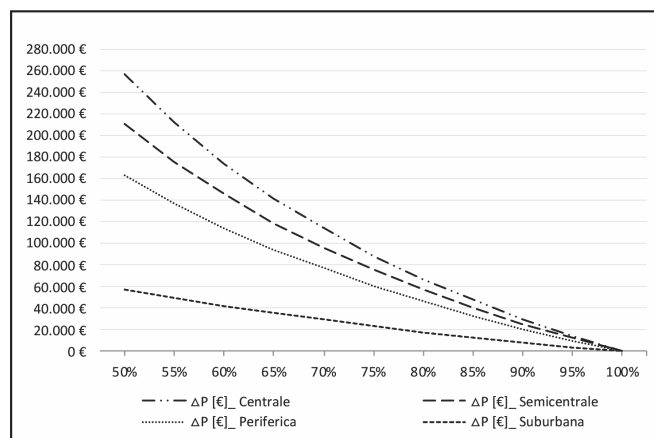


Figura 2 - Variazione della quantità ΔP [€] nelle quattro fasce OMI della città di Bari in funzione della percentuale di contributo straordinario.

Tabella 8 - Quadro sinottico dei risultati ottenuti in ciascuna fascia OMI della città di Bari (per livelli di importanza crescenti dell'obiettivo di massimizzazione dell'edilizia sociale)

| C_{extra} | w_{sh} | Centrale | | | | Semicentrale | | | |
|-------------|----------|----------|------------|-------------|----------------|--------------|------------|-------------|----------------|
| | | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ |
| 50% | 1,10 | 4.053 | - | 5.774 | 811 | 4.394 | - | 5.352 | 879 |
| | 1,15 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | 1,20 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | 1,25 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | 1,30 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | 1,35 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | 1,40 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 |

Segue **Tabella 8** - Quadro sinottico dei risultati ottenuti in ciascuna fascia OMI della città di Bari (per livelli di importanza crescenti dell'obiettivo di massimizzazione dell'edilizia sociale)

Segue Tabella 8 - Quadro sinottico dei risultati ottenuti in ciascuna fascia OMI della città di Bari (per livelli di importanza crescenti dell'obiettivo di massimizzazione dell'edilizia sociale)

| | | Centrale | | | | Semicentrale | | | |
|-------------|----------|------------|------------|-------------|----------------|--------------|------------|-------------|----------------|
| C_{extra} | w_{sh} | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ |
| 50% | 1,45 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | 1,50 | 103 | 8.362 | 470 | 1.693 | 1.731 | 6.709 | 469 | 1.688 |
| | | Periferica | | | | Suburbana | | | |
| C_{extra} | w_{sh} | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ | GFS_p | GFS_{sh} | S_{green} | $S_{building}$ |
| 50% | 1,10 | 4.752 | - | 4.907 | 950 | 5.544 | - | 3.925 | 1.109 |
| | 1,15 | 4.752 | - | 4.907 | 950 | 5.544 | - | 3.925 | 1.109 |
| | 1,20 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 5.659 | 860 | 2.734 | 1.304 |
| | 1,25 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 5.659 | 860 | 2.734 | 1.304 |
| | 1,30 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 5.659 | 860 | 2.734 | 1.304 |
| | 1,35 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 5.659 | 860 | 2.734 | 1.304 |
| | 1,40 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 6.389 | 1.978 | 465 | 1.973 |
| | 1,45 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 6.389 | 1.978 | 465 | 1.973 |
| | 1,50 | 3.365 | 5.049 | 467 | 1.682 | 6.389 | 1.978 | 465 | 1.973 |

7. CONCLUSIONI

La scarsità delle risorse pubbliche ha generato numerose disposizioni normative volte a regolamentare la privatizzazione delle esternalità positive derivanti dagli investimenti e dagli interventi sul territorio. In tal senso, l'istituzione del contributo straordinario di urbanizzazione con la Legge n. 165 del 2014, punta a ripartire tra pubblico e privato il plusvalore generato da varianti urbanistiche o da interventi in deroga agli strumenti regolatori vigenti, per disporre di maggiori capitali da destinare a opere di interesse collettivo. Tuttavia, l'assenza nella norma nazionale di indicazioni relative ai procedimenti da adottare per la stima del contributo straordinario, ha determinato negli ultimi anni una elevata difformità negli approcci valutativi previsti dalle Regioni e dai Comuni.

Nel contesto delineato, con il presente lavoro si è inteso mettere a punto uno strumento operativo per colmare le carenze procedurali della norma nazionale. Infatti, con riferimento al contesto territoriale della città di Bari (Italia), è stato delineato e testato un modello di programmazione matematica per la determinazione del maggior valore prodotto dalla variante urbanistica rispetto all'intervento originariamente ammissibile. Il modello proposto consente di definire gli indici e i parametri urbanistici da attribuire in variante ad un ipotetico ambito di intervento in ragione

della percentuale di contributo straordinario, garantendo, tanto per la parte privata quanto per la PA, la fattibilità finanziaria dell'iniziativa rispetto all'intervento *ante* variante. In particolare, si è tenuto conto delle condizioni del mercato immobiliare della città di Bari vigenti nelle quattro fasce urbane individuate dall'OMI dell'Agenzia delle Entrate, al fine di valutare l'incidenza, sull'equilibrio finanziario, dei valori immobiliari dei prodotti edilizi ottenibili con l'intervento. L'introduzione di specifici pesi che riflettono l'importanza di ciascun parametro per la PA, ha permesso di generare un ventaglio di soluzioni, evidenziando la variabilità delle decisioni da intraprendere in funzione degli obiettivi che si intendono perseguire. I risultati ottenuti nella situazione in cui tutte le variabili della funzione obiettivo hanno la stessa importanza, mostrano che all'aumentare della percentuale di contributo straordinario i vantaggi della PA sono minimi, a fronte di una contrazione rilevante dell'extra-profitto privato, e dunque dell'azzeramento dell'interesse verso l'iniziativa per la parte privata, generato dalla variante urbanistica rispetto alla situazione *ante* variante. Se invece la PA intende perseguire l'obiettivo di massimizzare la quota di edilizia sociale, gli esiti che si ottengono evidenziano la capacità del modello di soddisfare le istanze pubbliche, pur assicurando alla parte privata un'adeguata remuneratività dell'iniziativa.

Il modello proposto potrà essere adottato dai decisori pubblici e privati nell'ambito delle fasi di negoziazione degli interventi di trasformazione urbana condotti in PPP, costituendo un utile supporto per la definizione dell'equa ripartizione dei vantaggi e degli oneri dell'iniziativa. Impiegato dalle PA, il modello consentirà di acquisire capitali da destinare a nuovi interventi pubblici, a vantaggio delle comunità locali. In tal senso, la ricerca offre un contributo innovativo nel panorama degli strumenti di *value recapture* e *value sharing* capace di gestire efficacemente, ed a vantaggio della collettività, il fenomeno della rendita urbana differenziale.

Futuri sviluppi della ricerca potranno riguardare l'analisi dell'incidenza del rischio della parte privata sulla percentuale di contributo straordinario, in funzione della domanda e dell'offerta dei prodotti edilizi espressa dal mercato immobiliare locale. In particolare, considerando le destinazioni d'uso della variante urbanistica come varia-

bili esogene, si potrà determinare, tra gli output del modello di ottimizzazione, la percentuale di contributo straordinario che dovrà essere conferita alla PA per garantire l'equilibrio delle convenienze. In tal modo, la parte privata e la PA potranno valutare una gamma di scenari in cui ciascuna ipotesi di variante urbanistica tiene conto del rischio che il privato si assume e della corrispondente percentuale di contributo straordinario destinata alla PA, con l'effetto di rendere il processo decisionale più trasparente, garantendo la convenienza dell'iniziativa per entrambe le parti coinvolte. Il modello inoltre potrà essere modificato con l'introduzione della variabile tempo, per tener conto dell'effetto sul risultato dello sconto delle voci di bilancio, qualora la trasformazione comporti un numero consistente di anni e richieda la Discount Cash Flow Analysis (DCFA) per verificare, puntualmente, la convenienza economica dell'operazione per le parti coinvolte.

* **Pierluigi Morano**, Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica, Politecnico di Bari, Bari 70125, Italia

e-mail: pierluigi.morano@poliba.it

** **Francesco Tajani**, Dipartimento di Architettura e Progetto, Università "La Sapienza" di Roma, Roma 00196, Italia

e-mail: francesco.tajani@uniroma1.it

*** **Debora Anelli**, corresponding author, Dipartimento di Architettura e Progetto, Università "La Sapienza" di Roma, Roma 00196, Italia

e-mail: debora.aneli@uniroma1.it

Contributi dell'autore

Il lavoro è da attribuire in parti uguali agli autori.

Bibliografia

ALTERMAN R., Land Use Regulations and Property Values: The Windfalls Capture Idea Revisited, in Nancy Brooks, Kieran Donaghy and Gerrit-Jan Knaap, (eds.), *The Oxford Handbook of Urban Economics and Planning*, 2012, pp. 755-786.

AMBORSKI D., *Public private partnerships as a Land value capture tool to provide social housing*, Annual Conference of the Association of Collegiate Schools of Planning, 2019, Greenville, SC.

BIGGAR J., *Between Public Goals and Private Projects: Negotiating Community Benefits for Density from Toronto's Urban Redevelopment* (Doctoral dissertation), 2017.

CALABRÒ F., DELLA SPINA L., *New The Technical and Economic Feasibility Project: a Lost Opportunity? The Culture of Evaluation for the Feasibility and Sustainability of Public Works Il progetto di fattibilità tecnica ed economica: un'occasione perduta? La cultura della*

valutazione per la fattibilità e la sostenibilità delle Opere Pubbliche, LaborEst, Vol. 1, No. 17, 2018, pp. 3-4.

CALAVITA N., MALLACH A., *Inclusionary housing, incentives, and land value recapture*, Land lines, Vol. 21, No. 1, 2009, pp. 15-21.

CALAVITA N., WOLFE M., PLAN B.A.P., *White paper on theory, economics and practice of public benefit zoning*, prepared for East Bay Housing Organizations, Association of Bay Area Governments and Metropolitan Transportation Commission, San Francisco, Novembre 2014.

CAMAGNI R., *Il finanziamento della città pubblica*, in Baioni M., (eds.), *La costruzione della città pubblica*, Alinea, Firenze, 2008.

CAMAGNI R., *Urban development and control on urban land rents*, Seminal Studies in Regional and Urban Economics, Springer, Cham, 2017, pp. 283-302.

CAMAGNI R., *Redistribuzione della rendita urbana: teoria e attualità*, in Baioni M., Caudo G., Vazzoler N., (eds.), *Note di U3*, 2019, No. 2.

- CARDOSO I.M., *Análise Comparativa das leis de solos de Países Europeus. Estudo de enquadramento para a Preparação da nova Lei do Solo*, DGODTU: Lisbon, Portugal, 2011.
- CROOK T., *Planning obligations policy in England: de facto taxation of development value*, in Crook, T., Henneberry, J., Whitehead, C.M.E. (eds.), *Planning Gain: Providing Infrastructure & Affordable Housing*, John Wiley & Sons, 2016.
- COLLEGIO DEGLI INGEGNERI E ARCHITETTI DI MILANO, *Prezzi Tipologie Edilizie, DEI-Tipografia del Genio Civile*, Roma, 2019.
- DEFRANCESCO E., GATTO P., ROSATO P., *A “component-based” approach to discounting for natural resource damage assessment*. *Ecological Economics*, Vol. 99, 2014, pp.1-9.
- EVANS A., *Economics and land use planning*, Blackwell, Oxford, 2004.
- FALCO E., *History of land value recapture in Italy: A review of planning and fiscal measures since 1865*, *Journal of Planning History*, Vol. 15, No. 3, 2016, pp. 230-245.
- FALCO E., BOCA A., *Strumenti urbanistici e fiscali per il recupero degli incrementi di valore immobiliare: una lettura storica del caso italiano*, *Archivio di studi urbani e regionali*, XLVIII, Vol. 120, 2017, pp. 99-120.
- FORTE C., *Elementi di estimo urbano*, Etas Kompass, 1973.
- GIELEN D.M., TASAN-KOK T., *Flexibility in planning and the consequences for public-value capturing in UK, Spain and the Netherlands*, *European Planning Studies*, Vol. 18, No. 7, 2017, pp. 1097-1131.
- PARKER D., *International valuation standards: a guide to the valuation of real property assets*, John Wiley & Sons, 2016.
- GUARINI M.R., D'ADDABBO N., MORANO P., TAJANI F., *Multi-criteria analysis in compound decision processes: the AHP and the architectural competition for the chamber of deputies in Rome (Italy)*. *Buildings*, Vol. 7, No. 2, 2017, p. 38.
- HEALEY P, PURDUE M, ENNIS F., *Negotiating development: rationales and practice for development obligations and planning gain*, E&FN Spon, London, 1995.
- INTERNATIONAL VALUATION STANDARDS COUNCIL, *IVS 410: Development Property*, 2017 (scaricabile dal sito internet: <https://www.ivsc.org/files/file/view/id/673>, consultato il 20 Ottobre 2020).
- KIM M., *Upzoning and value capture: How US local governments use land use regulation power to create and capture value from real estate developments*, *Land Use Policy*, Vol. 95, 2020, pp. 104624.
- MITTAL J., *Self-financing land and urban development via land readjustment and value capture*, *Habitat International*, Vol. 44, 2014, pp. 314-323.
- MORANO P., TAJANI F., ANELLI D., *A decisions support model for investment through the social impact bonds. The case of the city of Bari (Italy) | [Un modello a supporto delle decisioni per gli investimenti attuati mediante i Social Impact Bond. Il caso della città di Bari]*, *Valori e Valutazioni*, Vol. 2020, Issue 24, 2020, pp. 163-179.
- MORANO P., TAJANI F., ANELLI D., *Urban planning decisions: an evaluation support model for natural soil surface saving policies and the enhancement of properties in disuse*, *Property Management*, Vol. 38, No. 5, 2020, pp. 699-723.
- ORGANIZZAZIONE NAZIONI UNITE, *Transforming the World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, 2015 (scaricabile dal sito internet: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>, consultato il 13 Settembre 2020).
- PRIZZON F., *Gli investimenti immobiliari. Analisi di mercato e valutazione economico-finanziaria degli interventi*, Celid, 2001.
- REBELO E.M., *Land betterment capture revisited: a methodology for territorial plans*, *Land Use Policy*, Vol. 69, 2017, pp. 392-407.
- SMOLKA M.O., AMBORSKI D., *Value capture for urban development: An inter-American comparison*, *Lincoln Institute of Land Policy*, 2000, pp.1-28.
- SMOLKA M. O., *Value Capture*, *The Wiley Blackwell Encyclopedia of Urban and Regional Studies*, 2019, pp.1-5.
- UN-HABITAT, *Urban planning for city leaders*, 2013, (scaricabile al sito internet: <https://unhabitat.org/urban-planning-for-city-leaders-0#:~:text=Urban%20Planning%20for%20City%20Leaders%20is%20a%20valuable%20source%20of,critical%20moment%20in%20human%20history>, consultato il 28 Settembre 2020).
- WALTERS L.C., *Land value sharing and other local government financing mechanisms*, presentazione all'Expert group Meeting di UN-Habitat su Planning city extensions: public and private space for expanding cities, Barcellona, 16-18 Settembre 2013.
- WOLF-POWERS L., *Reclaim Value Capture for Equitable Urban Development*, *Metropolitics*, 2019.