

**Comune di Grassobbio
Provincia di Bergamo**



Via A. Vespucci, 6 – 24050 Grassobbio (BG)

PGT adeguato alla L.r. n.31/2014 e s.m.i.
ex art. 13 L.r. 12/2005 s.m.i.



Grassobbio, volo GAI 1954
Fonte: Geoportale Regione Lombardia

Documento di Piano

art. 8 L.r. 12/2005 s.m.i.

Allegato 02 alle Norme

Disciplina della compensazione
territoriale degli impatti generati

Luglio 2026



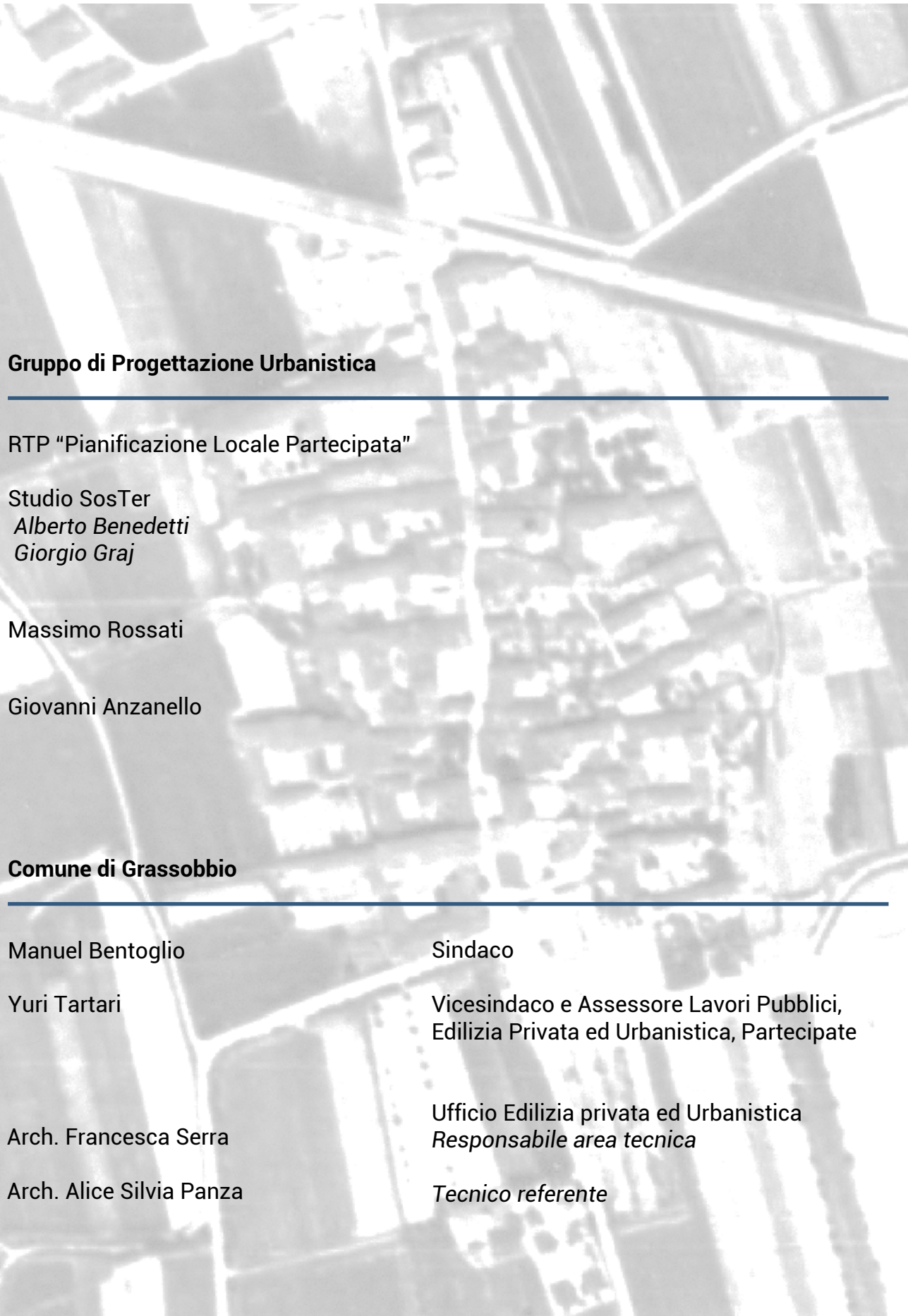
Raggruppamento Temporaneo Professionisti (RTP)



Via Santa Caterina, n. 41 - 20025 Legnano (Mi)
T. 0331822348 – M. info@studiososter.it
www.studiososter.it

Dott. pt.
Massimo Rossati

Dott. pt.
Giovanni Anzanella



Gruppo di Progettazione Urbanistica

RTP "Pianificazione Locale Partecipata"

Studio SosTer
Alberto Benedetti
Giorgio Graj

Massimo Rossati

Giovanni Anzanello

Comune di Grassobbio

Manuel Bentoglio

Sindaco

Yuri Tartari

Vicesindaco e Assessore Lavori Pubblici,
Edilizia Privata ed Urbanistica, Partecipate

Arch. Francesca Serra

Ufficio Edilizia privata ed Urbanistica
Responsabile area tecnica

Arch. Alice Silvia Panza

Tecnico referente



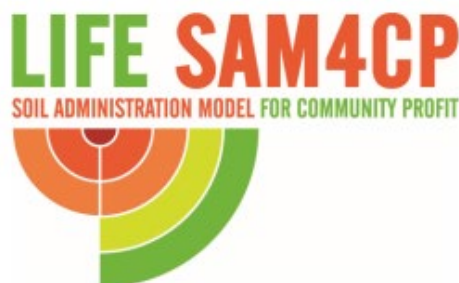
Compensazione territoriale degli impatti generati

La compensazione è finalizzata all'attuazione delle previsioni di cui alla tavola PS02 della rete ecologica e dei servizi ecosistemici. L'elenco dei servizi ecosistemici, riportato alla fine del presente allegato, è rivedibile ed integrabile in funzione degli obiettivi di programmazione pubblica e delle priorità attuative della Rete Ecologica Comunale. Qualora l'elenco dei servizi ecosistemici venga aggiornato dovrà essere conseguentemente assunto attraverso specifica delibera di Giunta Comunale.

Pertanto ogni previsione di cui all'Allegato 1 alle Norme del Documento di Piano, in sede di convenzionamento, dovrà compensare la trasformazione, di cui alla stima parametrica del valore monetario di perdita di servizi ecosistemici, finalizzata all'attuazione della Rete Ecologica Comunale di cui al progetto della Tavola PS02 del Piano dei Servizi. In alternativa, al versamento al Comune del valore economico necessario per la compensazione della perdita di servizi ecosistemici, l'attuatore, attraverso la redazione di specifico computo metrico, potrà realizzare opere di equivalente valore, tra quelle ritenute strategiche dall'Amministrazione per l'attuazione della Rete Ecologica Comunale di cui al progetto della Tavola PS02 del Piano dei Servizi, presenti all'interno dell'elenco dei servizi ecosistemici finalizzati al potenziamento della naturalità e della biodiversità.

Principi, descrizione e applicazione

Il presente Allegato alle Norme del Documento di Piano ha la finalità di definire la modalità da assumere per l'attuazione della compensazione territoriale degli impatti generati, disciplinati dall'art. 6 delle Norme del Documento di Piano, calcolato attraverso l'applicativo SIMULSOIL.





Pertanto per ogni trasformazione, di cui alle successive schede, attraverso l'applicativo sono stati calcolati otto differenti Servizi Ecosistemici (SE) offerti dal suolo libero e selezionati tra i molteplici che la natura fornisce:

- a. qualità degli Habitat,
- b. stoccaggio di carbonio,
- c. disponibilità idrica,
- d. trattenimento dei sedimenti,
- e. trattenimenti dei nutrienti,
- f. produzione agricola,
- g. impollinazione,
- h. produzione legnosa.

Quindi il software ha prodotto una quantificazione biofisica della mappatura dei SE e, associando "costi" parametrici ai SE forniti dai suoli ne ha sviluppato una stima economica, secondo il seguente approccio: ai SE con valori biofisici assoluti è associato un prezzo unitario (per esempio, 1 tonnellata di carbonio sequestrato equivale a 100 euro del costo sociale evitato per il mancato rilascio in atmosfera), mentre per i SE con valori biofisici espressi da valori indice l'associazione del costo avviene ipotizzandone un mercato e definendone un valore derivato dalla "disponibilità a pagare" per il godimento del bene stesso.

Si sottolinea, inoltre, che, indipendentemente dal modello di valutazione adottato, l'associazione di un valore economico ad un beneficio ambientale si riferisce sempre ad un valore "marginale" e non "totale" (poiché il valore complessivo del Capitale Naturale non è quantificabile). **SimulSoil, pertanto, non determina il "prezzo" del Capitale Naturale, ma costituisce piuttosto la stima parametrica del possibile valore monetario di alcuni servizi ecosistemici.**

L'utilizzo di tale strumento è in grado di fornire un apporto significativo nella verifica degli effetti ambientali dei piani (ovvero delle specifiche previsioni) ed a supporto della Valutazione Ambientale Strategica quindi dell'integrazione tra l'attività valutativa e la pianificazione urbanistica ovvero la redazione di PGT e relative varianti.

Pertanto si è provveduto ad utilizzare l'applicativo in ambiente GIS determinando il **possibile valore monetario di alcuni servizi ecosistemici** al tempo T_0 ovvero a previsione non attuata ed al tempo T_1 ovvero ad attuazione intercorsa. Quindi è stata calcolata la differenza tra i valori ai rispettivi tempi T_0 e T_1 attribuendola alle singole previsioni come compensazione degli impatti generati.

Si esplicitano nelle successive tabelle i valori disaggregati ed il valore di riferimento complessivo che ogni previsione dovrà corrispondere ai sensi dell'art. 6 delle Norme del Documento di Piano.

Per gli ambiti AT01, AT03 e AT04 in considerazione della riduzione del consumo di suolo operata all'interno del perimetro, e prescritta nelle schede di cui all'Allegato 1 del Documento di Piano, dovrà essere applicata una riduzione proporzionale alla riduzione che dovranno garantire, che sarà pari a: AT01 riduzione del 25%, AT02 riduzione del 14% e AT03 riduzione del 13% rispetto ai valori riportati nella successiva tabella.



Indice	Valore ecosistemico					
	AT01		AT02		AT03	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1
Stoccaggio di Carbonio (CS)	14.345,94 €	4.781,98 €	10.520,36 €	0,00 €	34.908,46 €	0,00 €
Impollinazione (CPO)	199,03 €	66,19 €	152,81 €	0,00 €	521,21 €	0,00 €
Qualità degli habitat (HQ)	695,23 €	386,28 €	509,85 €	169,99 €	1.707,23 €	579,52 €
Trattenimento dei nutrienti (NR)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Trattenimento dei sedimenti (SDR)	2.400,08 €	2.118,29 €	1.518,62 €	1.300,99 €	8.008,29 €	6.917,74 €
Disponibilità idrica (WY)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Produzione agricola (CPR)	29.469,60 €	9.823,20 €	21.611,04 €	0,00 €	71.709,00 €	0,00 €
Produzione legnosa (TP)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Totale	47.109,88 €	17.175,94 €	34.312,68 €	1.470,98 €	116.854,19 €	7.497,26 €
Differenza	-29.933,94 €		-32.841,70 €		-109.356,93 €	

Indice	Valore ecosistemico					
	AT04		AT05		AT06	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1
Stoccaggio di Carbonio (CS)	29.648,28 €	5.738,38 €	956,40 €	956,40 €	16.258,74 €	956,40 €
Impollinazione (CPO)	448,39 €	87,58 €	15,44 €	15,48 €	265,46 €	15,77 €
Qualità degli habitat (HQ)	1.467,78 €	695,36 €	169,98 €	169,98 €	787,98 €	293,61 €
Trattenimento dei nutrienti (NR)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Trattenimento dei sedimenti (SDR)	8.015,05 €	7.145,19 €	1.038,06 €	1.044,76 €	4.042,13 €	3.531,95 €
Disponibilità idrica (WY)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Produzione agricola (CPR)	60.902,16 €	11.787,60 €	1.964,16 €	1.964,16 €	33.398,88 €	1.963,84 €
Produzione legnosa (TP)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Totale	100.481,66 €	25.454,11 €	4.144,04 €	4.150,78 €	54.753,19 €	6.761,57 €
Differenza	-75.027,55 €		6,74 €		-47.991,62 €	

Indice	Valore ecosistemico			
	AT07		AT08	
	T0	T1	T0	T1
Stoccaggio di Carbonio (CS)	10.908,32 €	1.260,16 €	7.172,97 €	3.347,39 €
Impollinazione (CPO)	55,20 €	0,00 €	42,69 €	20,15 €
Qualità degli habitat (HQ)	1.002,37 €	316,45 €	347,69 €	224,07 €
Trattenimento dei nutrienti (NR)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Trattenimento dei sedimenti (SDR)	526,00 €	830,00 €	191,61 €	172,07 €
Disponibilità idrica (WY)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Produzione agricola (CPR)	6.875,44 €	0,00 €	14.734,80 €	6.876,00 €
Produzione legnosa (TP)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Totale	19.367,33 €	2.406,61 €	22.489,76 €	10.639,68 €
Differenza	-16.960,72 €		-11.850,08 €	

Ambito di trasformazione - AT01

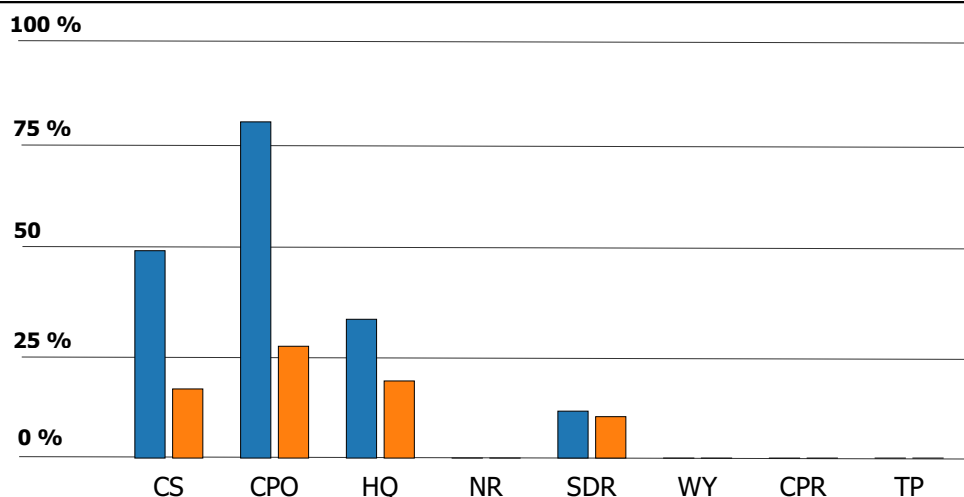


Superficie di intervento: 1.2 ettari

SIMULAZIONI

	Valori attuali [T0]		Valori previsti [T1]	
	Biofisico	Economico	Biofisico	Economico
CS - Stoccaggio di carbonio [t]	71,73	14.345,94 €	23,91	4.781,98 €
CPO - Impollinazione [0-1]	0,08	199,03 €	0,02	66,19 €
HQ - Qualità degli habitat [0-1]	0,30	695,23 €	0,17	386,28 €
NR - Trattenimento dei nutrienti [t]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
SDR - Trattenimento dei sedimenti [t]	8,00	2.400,08 €	7,06	2.118,29 €
WY - Disponibilità idrica [l]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
CPR - Produzione agricola [€]	29.469,60	29.469,60 €	9.823,20	9.823,20 €
TP - Produzione legnosa [€]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €

Coefficiente economico	Standard	In uso
CS [€/t]	100.0	200.0
Cpo [€/ha]	226.0	452.0
HQ [€/px]	20.0	40.0
NR [€/kg]	64.0	128.0
SDR [€/t]	150.0	300.0
WY [€/mc]	12.6	25.2
Cpr [€/ha]	1.0	2.0
TP [€/ha]	1.0	2.0



Ambito di trasformazione - AT02

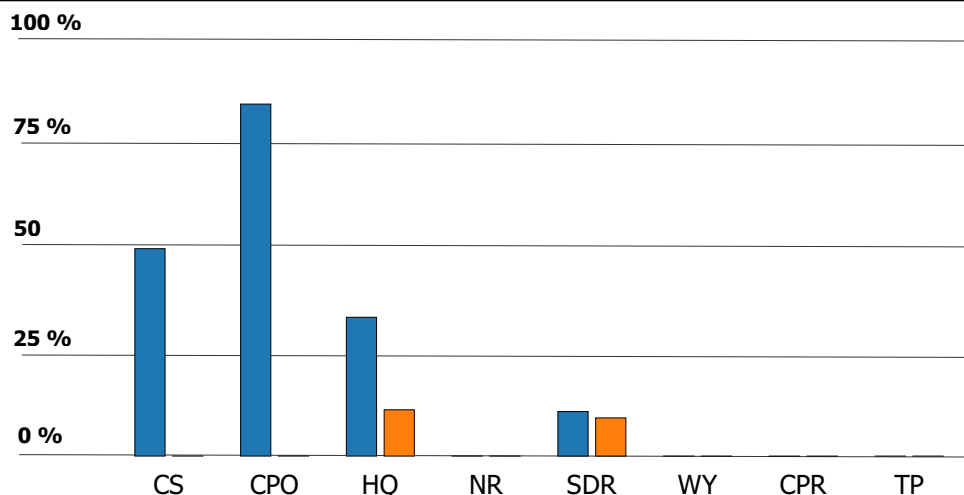


Superficie di intervento: 0.88 ettari

SIMULAZIONI

	Valori attuali [T0]		Valori previsti [T1]	
	Biofisico	Economico	Biofisico	Economico
CS - Stoccaggio di carbonio [t]	52,60	10.520,36 €	0,00	0,00 €
CPO - Impollinazione [0-1]	0,08	152,81 €	0,00	0,00 €
HQ - Qualità degli habitat [0-1]	0,30	509,85 €	0,10	169,99 €
NR - Trattenimento dei nutrienti [t]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
SDR - Trattenimento dei sedimenti [t]	5,06	1.518,62 €	4,34	1.300,99 €
WY - Disponibilità idrica [l]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
CPR - Produzione agricola [€]	21.611,04	21.611,04 €	0,00	0,00 €
TP - Produzione legnosa [€]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €

Coefficiente economico	Standard	In uso
CS [€/t]	100.0	200.0
Cpo [€/ha]	226.0	452.0
HQ [€/px]	20.0	40.0
NR [€/kg]	64.0	128.0
SDR [€/t]	150.0	300.0
WY [€/mc]	12.6	25.2
Cpr [€/ha]	1.0	2.0
TP [€/ha]	1.0	2.0



Ambito di trasformazione - AT03

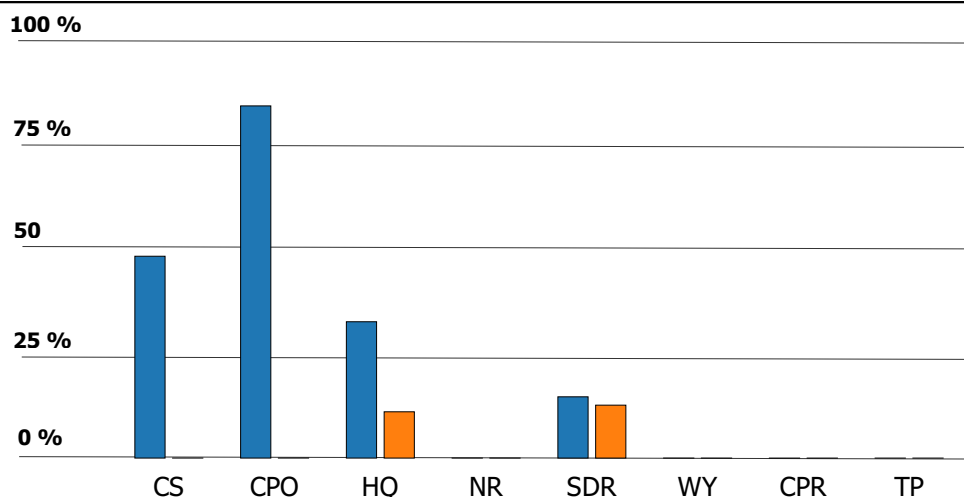


Superficie di intervento: 3.0 ettari

SIMULAZIONI

	Valori attuali [T0]		Valori previsti [T1]	
	Biofisico	Economico	Biofisico	Economico
CS - Stoccaggio di carbonio [t]	174,54	34.908,46 €	0,00	0,00 €
CPO - Impollinazione [0-1]	0,08	521,21 €	0,00	0,00 €
HQ - Qualità degli habitat [0-1]	0,29	1.707,23 €	0,10	579,52 €
NR - Trattenimento dei nutrienti [t]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
SDR - Trattenimento dei sedimenti [t]	26,69	8.008,29 €	23,06	6.917,74 €
WY - Disponibilità idrica [l]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
CPR - Produzione agricola [€]	71.709,00	71.709,00 €	0,00	0,00 €
TP - Produzione legnosa [€]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €

Coefficiente economico	Standard	In uso
CS [€/t]	100.0	200.0
Cpo [€/ha]	226.0	452.0
HQ [€/px]	20.0	40.0
NR [€/kg]	64.0	128.0
SDR [€/t]	150.0	300.0
WY [€/mc]	12.6	25.2
Cpr [€/ha]	1.0	2.0
TP [€/ha]	1.0	2.0



Ambito di trasformazione - AT04

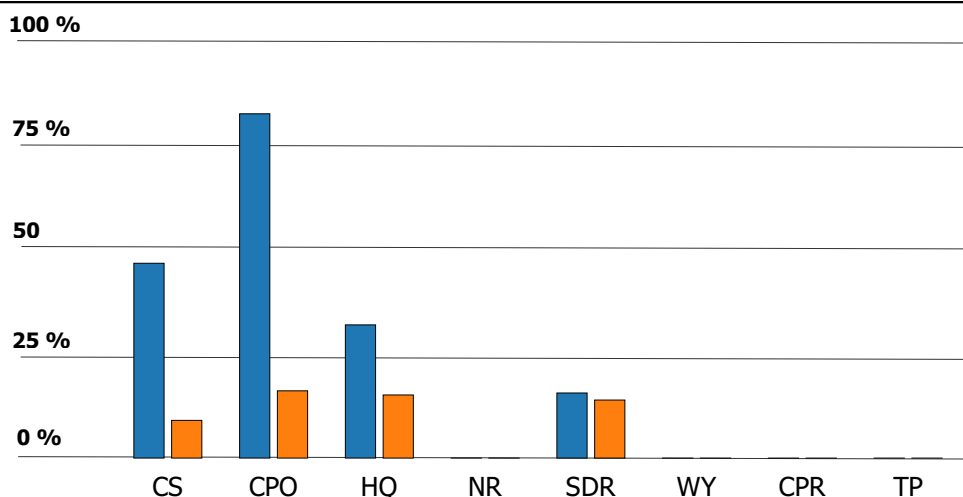


Superficie di intervento: 2.64 ettari

SIMULAZIONI

	Valori attuali [T0]		Valori previsti [T1]	
	Biofisico	Economico	Biofisico	Economico
CS - Stoccaggio di carbonio [t]	148,24	29.648,28 €	28,69	5.738,38 €
CPO - Impollinazione [0-1]	0,08	448,39 €	0,02	87,58 €
HQ - Qualità degli habitat [0-1]	0,29	1.467,78 €	0,14	695,36 €
NR - Trattenimento dei nutrienti [t]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
SDR - Trattenimento dei sedimenti [t]	26,72	8.015,05 €	23,82	7.145,19 €
WY - Disponibilità idrica [l]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
CPR - Produzione agricola [€]	60.902,16	60.902,16 €	11.787,60	11.787,60 €
TP - Produzione legnosa [€]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €

Coefficiente economico	Standard	In uso
CS [€/t]	100.0	200.0
Cpo [€/ha]	226.0	452.0
HQ [€/px]	20.0	40.0
NR [€/kg]	64.0	128.0
SDR [€/t]	150.0	300.0
WY [€/mc]	12.6	25.2
Cpr [€/ha]	1.0	2.0
TP [€/ha]	1.0	2.0



Ambito di trasformazione - AT05

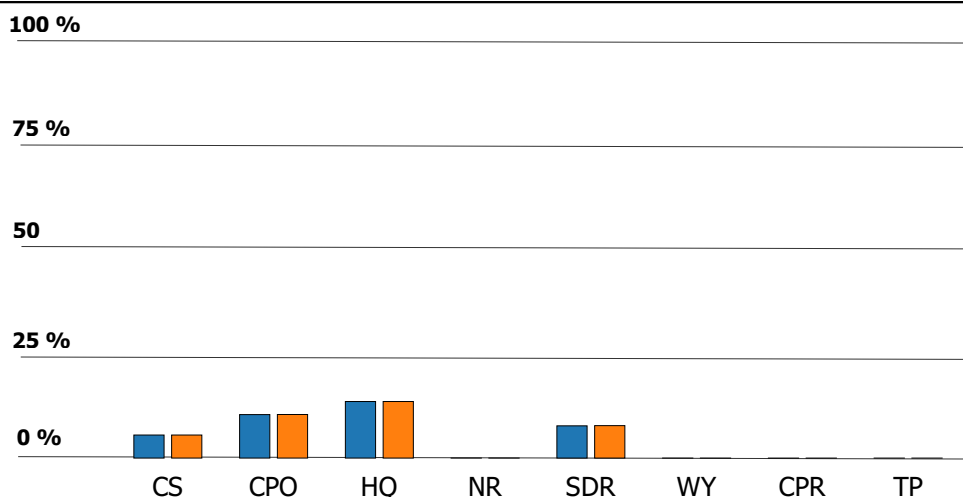


Superficie di intervento: 0.72 ettari

SIMULAZIONI

	Valori attuali [T0]		Valori previsti [T1]	
	Biofisico	Economico	Biofisico	Economico
CS - Stoccaggio di carbonio [t]	4,78	956,40 €	4,78	956,40 €
CPO - Impollinazione [0-1]	0,01	15,44 €	0,01	15,48 €
HQ - Qualità degli habitat [0-1]	0,12	169,98 €	0,12	169,98 €
NR - Trattenimento dei nutrienti [t]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
SDR - Trattenimento dei sedimenti [t]	3,46	1.038,06 €	3,48	1.044,76 €
WY - Disponibilità idrica [l]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
CPR - Produzione agricola [€]	1.964,16	1.964,16 €	1.964,16	1.964,16 €
TP - Produzione legnosa [€]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €

Coefficiente economico	Standard	In uso
CS [€/t]	100.0	200.0
Cpo [€/ha]	226.0	452.0
HQ [€/px]	20.0	40.0
NR [€/kg]	64.0	128.0
SDR [€/t]	150.0	300.0
WY [€/mc]	12.6	25.2
Cpr [€/ha]	1.0	2.0
TP [€/ha]	1.0	2.0



Ambito di trasformazione - AT06

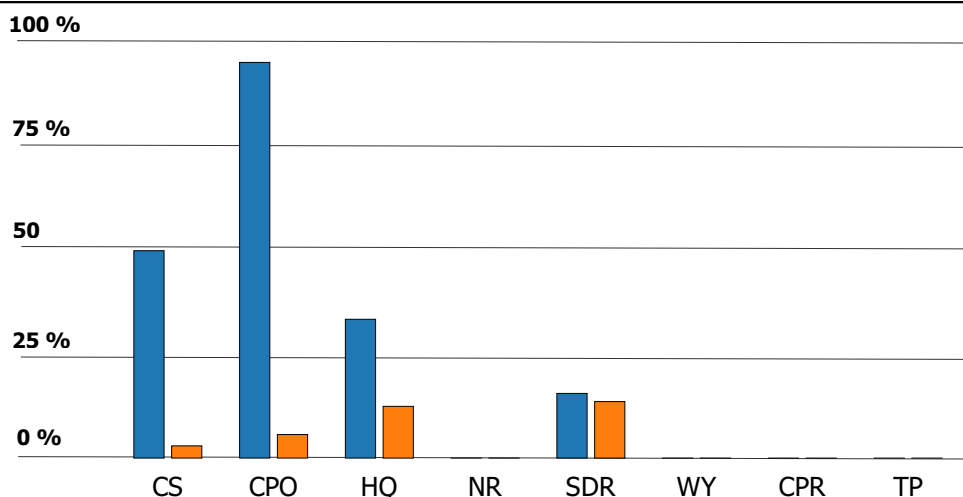


Superficie di intervento: 1.36 ettari

SIMULAZIONI

	Valori attuali [T0]		Valori previsti [T1]	
	Biofisico	Economico	Biofisico	Economico
CS - Stoccaggio di carbonio [t]	81,29	16.258,74 €	4,78	956,40 €
CPO - Impollinazione [0-1]	0,09	265,46 €	0,01	15,77 €
HQ - Qualità degli habitat [0-1]	0,30	787,98 €	0,11	293,61 €
NR - Trattenimento dei nutrienti [t]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
SDR - Trattenimento dei sedimenti [t]	13,47	4.042,13 €	11,77	3.531,95 €
WY - Disponibilità idrica [l]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
CPR - Produzione agricola [€]	33.398,88	33.398,88 €	1.963,84	1.963,84 €
TP - Produzione legnosa [€]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €

Coefficiente economico	Standard	In uso
CS [€/t]	100.0	200.0
Cpo [€/ha]	226.0	452.0
HQ [€/px]	20.0	40.0
NR [€/kg]	64.0	128.0
SDR [€/t]	150.0	300.0
WY [€/mc]	12.6	25.2
Cpr [€/ha]	1.0	2.0
TP [€/ha]	1.0	2.0



Ambito di trasformazione - AT07

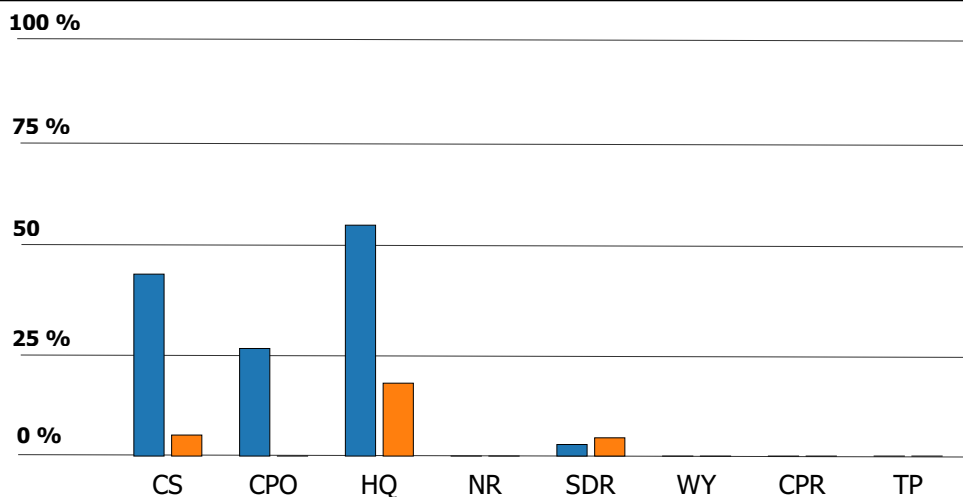


Superficie di intervento: 1.04 ettari

SIMULAZIONI

	Valori attuali [T0]		Valori previsti [T1]	
	Biofisico	Economico	Biofisico	Economico
CS - Stoccaggio di carbonio [t]	54,54	10.908,32 €	6,30	1.260,16 €
CPO - Impollinazione [0-1]	0,02	55,20 €	0,00	0,00 €
HQ - Qualità degli habitat [0-1]	0,50	1.002,37 €	0,16	316,45 €
NR - Trattenimento dei nutrienti [t]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
SDR - Trattenimento dei sedimenti [t]	1,75	526,00 €	2,77	830,00 €
WY - Disponibilità idrica [l]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
CPR - Produzione agricola [€]	6.875,44	6.875,44 €	0,00	0,00 €
TP - Produzione legnosa [€]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €

Coefficiente economico	Standard	In uso
CS [€/t]	100.0	200.0
Cpo [€/ha]	226.0	452.0
HQ [€/px]	20.0	40.0
NR [€/kg]	64.0	128.0
SDR [€/t]	150.0	300.0
WY [€/mc]	12.6	25.2
Cpr [€/ha]	1.0	2.0
TP [€/ha]	1.0	2.0



Ambito di trasformazione - AT08

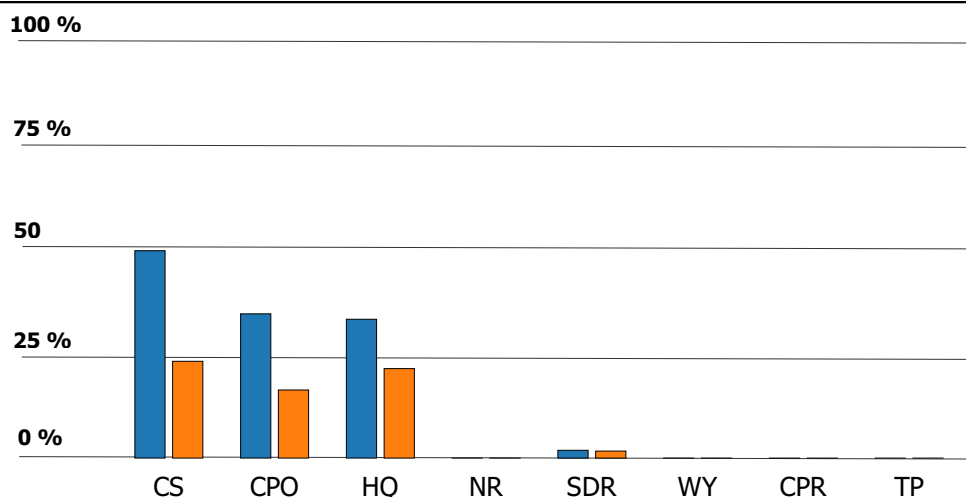


Superficie di intervento: 0.6 ettari

SIMULAZIONI

	Valori attuali [T0]		Valori previsti [T1]	
	Biofisico	Economico	Biofisico	Economico
CS - Stoccaggio di carbonio [t]	35,86	7.172,97 €	16,74	3.347,39 €
CPO - Impollinazione [0-1]	0,03	42,69 €	0,02	20,15 €
HQ - Qualità degli habitat [0-1]	0,30	347,69 €	0,19	224,07 €
NR - Trattenimento dei nutrienti [t]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
SDR - Trattenimento dei sedimenti [t]	0,64	191,61 €	0,57	172,07 €
WY - Disponibilità idrica [l]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €
CPR - Produzione agricola [€]	14.734,80	14.734,80 €	6.876,00	6.876,00 €
TP - Produzione legnosa [€]	0,00	0,00 €	0,00	0,00 €

Coefficiente economico	Standard	In uso
CS [€/t]	100.0	200.0
Cpo [€/ha]	226.0	452.0
HQ [€/px]	20.0	40.0
NR [€/kg]	64.0	128.0
SDR [€/t]	150.0	300.0
WY [€/mc]	12.6	25.2
Cpr [€/ha]	1.0	2.0
TP [€/ha]	1.0	2.0





Elenco dei possibili servizi ecosistemici finalizzati al potenziamento della naturalità e della biodiversità legate alle attività di trasformazione edilizia di cui alla tavola PS02 della rete ecologica comunale del Piano dei Servizi. La quantificazione del valore ecosistemico delle compensazioni dovrà essere minimo quello di cui alla tabella precedente; la verifica del rispetto del servizio ecosistemico proposto, per assolvere alla compensazione dell'impatto generato, dovrà essere dimostrato in fase attuativa attraverso l'utilizzo dell'applicativo SIMULSOIL o metodologie di calcolo equivalenti.

1. Interventi di valorizzazione ambientale (rinaturalizzazione, piantumazione, miglioramento forestale, realizzazione di sentieri/percorsi/ciclabili ecc.) coerenti con gli obiettivi del Parco del Serio.
2. Realizzazione dei percorsi dedicati alla mobilità debole di nuova previsione (cfr. Tav. PS02), a completamento dei collegamenti prioritari per spostamenti, in particolare casa-scuola e verso il Parco del Serio.
3. Interventi di rimboschimento e forestazione in corrispondenza delle direttrici di permeabilità della rete ecologica comunale di primo livello a all'interno delle aree pubbliche oppure in attuazione delle previsioni del PTCP della Provincia di Bergamo e del PTC del Parco del Serio.
4. Inserimento di fasce ecotonali in corrispondenza degli elementi della rete Ecologica regionale e/o Provinciale.
5. Interventi di riqualificazione ambientale dello spazio stradale e di incremento del verde urbano (installazione di impianti arborei, arbustivi e filari, verde di arredo, interventi di drenaggio urbano sostenibile).
6. Interventi di riqualificazione e ripristino ambientale di ambiti degradati con priorità per gli ambiti in aree soggette a vincolo paesaggistico.
7. Interventi prioritari di manutenzione del verde comunale e miglioramento.
8. Azioni presenti all'interno dell'abaco delle Nature Based Solutions (NBS) di ISPRA.

Gli interventi effettuati all'interno del perimetro Parco del Serio potranno essere effettuati previo parere dell'ufficio tecnico del Parco.