

Regione del Veneto - Provincia di Treviso

PIANO DEGLI INTERVENTI

legge regionale 23 aprile 2004, n° 11

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

SUSSIDI OPERATIVI ALLO STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA



Il Sindaco:

Floriana Casellato

Il Segretario:

Pier Paolo Cartisano

Il Responsabile del Procedimento:

Giovanni Soppera

Progettista:

Alessandro Pattaro

Ingegnere civile - idraulico
Ingegnere per l'ambiente
e il territorio

	ADOZIONE	APPROVAZIONE	IN VIGORE
PIANO DEGLI INTERVENTI			

SCALA	FORMATO	Elaborato n°
DATA giugno 2013		



INDICE

SUSSIDI OPERATIVI ALLO STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	2
ART. 1. DEFINIZIONI PER IL CALCOLO DELLE MISURE DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE IDRAULICHE	2
ART. 2. RILASCIO DEL PERMESSO DI COSTRUIRE	4
ART. 3. SOGLIE DIMENSIONALI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	5
ART. 4. CALCOLO DEL VOLUME DI COMPENSO IDRAULICO	7
ART. 5. CALCOLO DELLA PORTATA SMALTIBILE IN Falda Freatica	14
ART. 6. NORME PER GLI INTERVENTI EDILIZI	20
ART. 7. PRESCRIZIONI SU INVASI CONCENTRATI A CIELO APERTO	21
ART. 8. PRESCRIZIONI SU INVASI CONCENTRATI SOTTERRANEI	21
ART. 9. PRESCRIZIONI SU INVASI DIFFUSI	21
ART. 10. PRESCRIZIONI PER I DISPOSITIVI AD INFILTRAZIONE FACILITATA	22
ART. 11. PRESCRIZIONI LINEA FOGNARIA	22
ART. 12. COLLEGAMENTO CON LA RETE DI SMALTIMENTO	23
ART. 13. FASCE DI RISPETTO PER LA RETE IDRAULICA ED IRRIGUA	24
ART. 14. CONTINUITÀ IDRAULICA DELLA RETE IDROGRAFICA	25



COMUNE DI MASERADA SUL PIAVE

PIANO DEGLI INTERVENTI

**SUSSIDI OPERATIVI ALLO STUDIO DI COMPATIBILITÀ
IDRAULICA**

SUSSIDI OPERATIVI ALLO STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

ART. 1. Definizioni per il calcolo delle misure di compensazione e mitigazione idrauliche

I Sussidi Operativi allo studio di compatibilità idraulica del Comune di Maserada sul Piave contengono le prescrizioni per il calcolo delle misure di compensazione e mitigazione idraulica per gli interventi di urbanizzazione del territorio.

Le seguenti definizioni riguardano i parametri utilizzati per il calcolo delle misure di mitigazione e compensazione idraulica.

1) superficie totale (S_{tot}):	superficie totale territoriale
2) superficie tetti (S_{tetti}):	proiezione sul piano orizzontale di tutte le parti edificate fuori terra dotate di copertura senza nessuna esclusione
3) superficie pavimentata (S_{pav}):	superficie resa impermeabile con strade, piazzali, sia pedonali, sia carrabili
4) superficie semipermeabile (S_{semi}):	superficie pavimentata con materiale drenante o con terra battuta, stabilizzato, ecc.
5) superficie a verde (S_{ver}):	superficie permeabile per aree a verde
6) superficie impermeabile (S_{imp}):	superficie resa totalmente o parzialmente impermeabile. computata convenzionalmente con i seguenti coefficienti di deflusso: 0.9 per superficie coperta e pavimentata, 0.6 per superficie semipermeabile, ϕ_{ver} per superficie a verde ¹
7) superficie coperta (S_{cop}):	Superficie coperta con pavimentazioni o coperture computata convenzionalmente con i seguenti coefficienti di deflusso: 0.9 per superficie coperta e pavimentata, 0.6 per superficie semipermeabile

¹ Il coefficiente di deflusso dell’area a verde viene definito nell’art. 4 dai presenti sussidi idraulici: ϕ_{ver} vale 0.2 per terreno permeabile (ghiaia), 0.3 per terreno poco permeabile (sabbia), 0.4 per terreno impermeabile (argilla)

8) pioggia di progetto:	pioggia derivante dall’equazione di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno pari a 50 anni $h \text{ (mm)} = 68.31 \cdot t \text{ (ore)}^{0.46}$
9) quota zero o quota di riferimento:	è la quota del colmo della pavimentazione stradale più prossima all’area urbanizzata
10) franco di sicurezza:	differenza tra quota più bassa nell’area di intervento e massimo livello di invaso: il franco imposto è di 20 cm
11) area residenziale:	zona prevista dal PAT di tipo residenziale, comprensiva di tutti gli standard urbanistici: strade, parcheggi, aree verdi, ...
12) area produttiva o a servizi:	tutte le zone previste dal PAT escluse le residenziali
13) coefficiente udometrico consentito (u_{max}):	coefficiente udometrico dell’area, ovvero la portata specifica per unità di superficie di deflusso
14) portata massima di scarico (Q_{max}):	il deflusso massimo consentito al corpo idrico di recapito $Q_{max} \text{ (l/s)} = u_{max} \cdot S_{imp} \text{ (hm}^2\text{)}$
15) volume di compensazione (V_{comp}):	volume specifico di compensazione per l’impermeabilizzazione del terreno [m^3/hm^2]
16) volume di infiltrazione in falda freatica (V_{prik}):	volume specifico di infiltrazione attraverso sistemi di infiltrazione facilitata nei quali convogliare i deflussi [m^3/hm^2]
17) volume di prima pioggia (V_{prik}):	i primi 5 mm di pioggia distribuiti sul bacino elementare di riferimento precipitati nei primi 15 minuti ²

La tavola di riferimento allegata alla presente normativa è la tavola 02 “Carta delle penalità idrauliche”, in cui viene suddiviso il territorio a seconda del tipo di terreno (permeabile con falda profonda, permeabile con falda interferente, impermeabile, ecc.) e a seconda del grado di pericolosità idraulica (basso, moderato, medio ed elevato pericolo idraulico).

² Per l’esatta definizione del volume delle acque di prima pioggia e delle acque di dilavamento si faccia riferimento all’art. 39 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione del Veneto. La Regione ha approvato la recente modifica del PTA con deliberazione del Consiglio regionale n. 842 del 5 Maggio 2012.

ART. 2 Rilascio del Permesso di Costruire

Per il rilascio, da parte dell’Amministrazione Comunale, del Permesso di Costruire, relativo ad ogni opera o urbanizzazione che comporti aggravio al regime idraulico attuale, il soggetto richiedente dovrà allegare agli altri elaborati progettuali, uno studio idraulico relativo alla progettazione specifica delle opere idrauliche di compensazione e mitigazione previste per l’area in esame.

La relazione idraulica dovrà essere redatta conformemente alla D.G.R. n. 2948/2009.

In particolare, dovrà contenere una valutazione quantitativa delle portate di massima piena effettuate in corrispondenza della sezione di chiusura relativa al bacino sotteso dall’area in esame. Tale valutazione dovrà essere svolta sia per la condizione attuale della superficie in oggetto, sia per quella di progetto. Dal confronto tra le due condizioni di calcolo dovrà emergere con chiarezza l’alterazione nel regime idraulico della rete idrografica locale, per effetto dell’impermeabilizzazione del suolo (cagionata dalla realizzazione del progetto).

La relazione idraulica dovrà contenere:

- il dimensionamento delle opere idrauliche necessarie per la compensazione dei maggiori deflussi (dovrà essere garantito il principio dell’invarianza idraulica);
- il dimensionamento delle opere di modulazione delle portate al corpo idrico di recapito;
- il dimensionamento delle opere di infiltrazione nella falda freatica (dove consentito).

In ogni caso, nelle aree definite a pericolo idraulico (cfr. Tavola 02 - Carta delle penalità idrauliche), le progettazioni dovranno esser dotate di una relazione idraulica specifica con il dimensionamento degli interventi di tipo idraulico proposti.

In particolare per le aree classificate dal PAI del Piave a pericolosità molto elevata (P4) o a pericolosità elevata (P3), si dovranno seguire le indicazioni e le prescrizioni riportate negli artt. 14 e 15 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI del Piave.

In area di pericolo idraulico medio (P2) gli unici interventi ammissibili sono ampliamenti, prosecuzioni e completamenti di strutture già esistenti.

ART. 3. Soglie dimensionali per la valutazione di compatibilità idraulica

La verifica della compatibilità idraulica è obbligatoria per ogni intervento, l’eventuale approfondimento dipende dall’estensione territoriale dell’area urbanizzata:

<p>CASO A</p> <p>S_{tot} inferiore a 1000 m² e S_{cop} inferiore a 200 m²</p>	<ul style="list-style-type: none"> • è sufficiente un’asseverazione con planimetria dell’area di intervento, il calcolo della superficie coperta S_{cop} e l’indicazione della soluzione di mitigazione scelta; • se il terreno è permeabile deve essere realizzato un pozzo perdente; • se il terreno è poco permeabile, si realizzi un volume d’invaso di 0.04 m³/m² (di S_{cop}) in area residenziale, di 0.06 m³/m² in area produttiva o servizi (il volume d’invaso sia collegato alla rete meteorica di deflusso dell’area coperta);
<p>CASO B</p> <p>S_{tot} inferiore a 1000 m² e S_{cop} superiore a 200 m²</p>	<ul style="list-style-type: none"> • volume di compenso calcolato con la relazione all’art. 4; • sezione di chiusura avente dimensioni massime pari ad un tubo diametro 100 mm; • planimetria e profilo delle opere di compensazione;
<p>CASO C</p> <p>S_{tot} tra 0.1 e 1 hm²</p>	<ul style="list-style-type: none"> • volume di compenso calcolato con la relazione all’art. 4; • portata uscente calcolata con coefficiente udometrico pari a 10 l/s·hm²; • sezione di chiusura regolabile con dimensione massima pari ad un tubo di diametro 100 mm e tirante idrico massimo di 1 m; • planimetria e profilo delle opere di compensazione;
<p>CASO D</p> <p>S_{tot} tra 1 e 10 hm²</p>	<ul style="list-style-type: none"> • relazione di compatibilità idraulica; • volume di compenso minimo calcolato con la relazione all’art. 4; • portata uscente calcolata con coefficiente udometrico pari a 10 l/s·hm²;



	<ul style="list-style-type: none"> • sezione di chiusura regolabile e tiranti idrici derivanti da apposito calcolo; • planimetria, profilo e particolari costruttivi della linea fognaria e delle opere di compensazione; • simulazione del funzionamento della rete meteorica (facente parte del progetto) di deflusso per l’evento di piena corrispondente al tempo di corrivazione con modello idrodinamico monodimensionale (i.e.: EPA – SWMM o similare) o 1D – 2D;
<p>CASO E</p> <p>S_{tot} superiore a 10 hm²</p>	<ul style="list-style-type: none"> • relazione di compatibilità idraulica con studio di dettaglio della rete meteorica di deflusso; • verifica dei volumi d’invaso con l’applicazione di diversi metodi o modelli idrologici; • volume di compenso minimo calcolato con la relazione all’art. 4; • portata uscente calcolata con coefficiente udometrico pari a 10 l/s·hm²; • sezione di chiusura regolabile e tiranti idrici derivanti da apposito calcolo; • planimetria, profilo e particolari costruttivi della linea fognaria e delle opere di compensazione; • simulazione del funzionamento della rete meteorica (facente parte del progetto) di deflusso per l’evento di piena corrispondente al tempo di corrivazione con modello idrodinamico monodimensionale (i.e.: EPA – SWMM o similare) o 1D – 2D;

L’art. 39 punto 10 del PTA vieta la realizzazione di superfici impermeabili (per superfici impermeabili si intendono coperture) di estensione superiore a 2000 m².

ART. 4. Calcolo del volume di compenso idraulico

Ogni intervento edilizio deve prevedere la fognatura pluviale, il recapito finale e le opere di mitigazione e compensazione idraulica. Non sono ammesse fognature miste.

I volumi degli invasi di compensazione idraulica saranno calcolati, in base al coefficiente di deflusso di progetto ed alla zona di appartenenza di pericolo idraulico, secondo le seguenti formule:

Tabella 1 – volumi di compensazione in base al coefficiente di deflusso di progetto

Pericolo idraulico	Terreno e falda freatica	formula
basso	Permeabile falda profonda	$V_{comp} = 574.5 \cdot LN(\phi) + 921 - V_{inf}$
moderato	Permeabile falda profonda	$V_{comp} = 632 \cdot LN(\phi) + 1013.2 - V_{inf}$
medio	Permeabile falda profonda	$V_{comp} = 689.6 \cdot LN(\phi) + 1105.3 - V_{inf}$
elevato	Permeabile falda profonda	Artt. 14 e 15 PAI del Piave
basso	Permeabile falda poco profonda	$V_{comp} = 574.5 \cdot LN(\phi) + 921 - V_{inf}$
moderato	Permeabile falda poco profonda	$V_{comp} = 632 \cdot LN(\phi) + 1013.2 - V_{inf}$
medio	Permeabile falda poco profonda	$V_{comp} = 689.6 \cdot LN(\phi) + 1105.3 - V_{inf}$
elevato	Permeabile falda poco profonda	Artt. 14 e 15 PAI del Piave
basso	Poco permeabile falda profonda	$V_{comp} = 574.5 \cdot LN(\phi) + 921 - V_{inf}$
moderato	Poco permeabile falda profonda	$V_{comp} = 632 \cdot LN(\phi) + 1013.2 - V_{inf}$
medio	Poco permeabile falda profonda	$V_{comp} = 689.6 \cdot LN(\phi) + 1105.3 - V_{inf}$
elevato	Poco permeabile falda profonda	Artt. 14 e 15 PAI del Piave
basso	Poco permeab. falda poco prof.	$V_{comp} = 574.5 \cdot LN(\phi) + 921 - V_{inf}$
moderato	Poco permeab. falda poco prof.	$V_{comp} = 632 \cdot LN(\phi) + 1013.2 - V_{inf}$
medio	Poco permeab. falda poco prof.	$V_{comp} = 689.6 \cdot LN(\phi) + 1105.3 - V_{inf}$
elevato	Poco permeab. falda poco prof.	Artt. 14 e 15 PAI del Piave
basso	impermeabile	$V_{comp} = 574.5 \cdot LN(\phi) + 921$
moderato	impermeabile	$V_{comp} = 632 \cdot LN(\phi) + 1013.2$
medio	impermeabile	$V_{comp} = 689.6 \cdot LN(\phi) + 1105.3$
elevato	impermeabile	Artt. 14 e 15 PAI del Piave

Dove:

- $V_{comp} =$ volume di compenso [m^3/hm^2];
- $\phi =$ coefficiente di deflusso dell’area totale;
- $V_{inf} =$ volume infiltrato attraverso dispersione in falda freatica.

Il Volume minimo di compensazione si calcola attraverso il prodotto:

$$V = V_{comp} \cdot S_{tot}$$

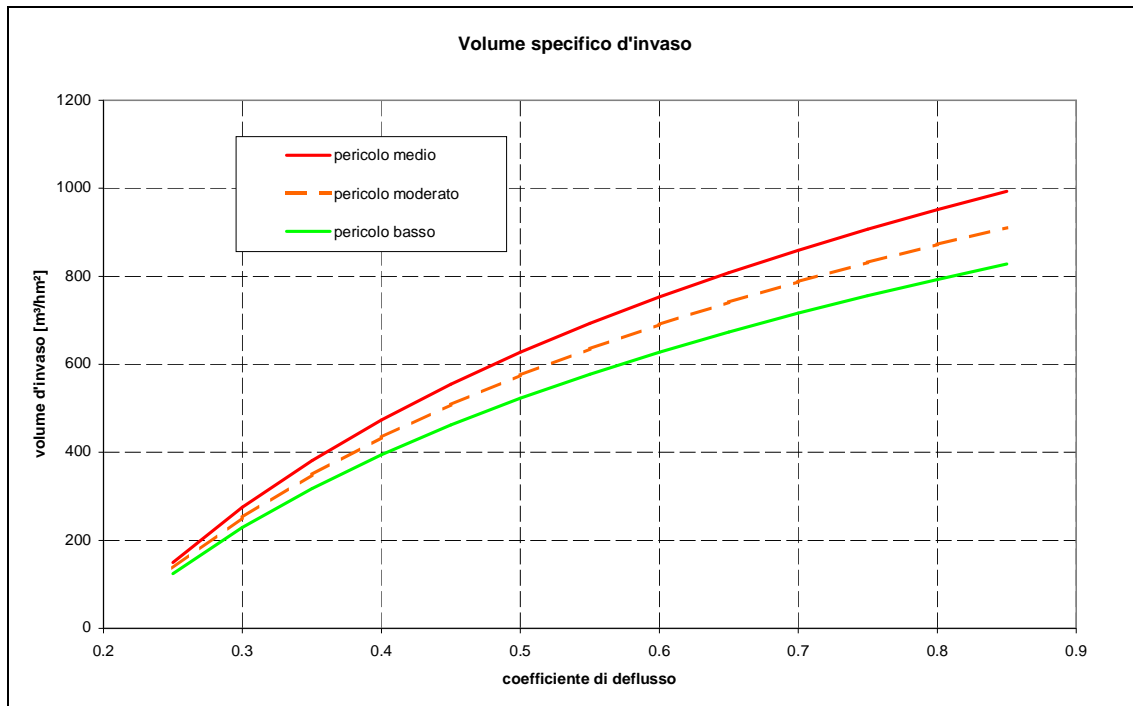


Figura 1 – relazione fra coefficiente di deflusso ϕ e il volume specifico d’invaso dell’area

La superficie impermeabilizzata S_{imp} e il coefficiente di deflusso ϕ vanno calcolati secondo le relazioni:

$$S_{imp} = (0.9 \cdot S_{tetti} + 0.9 \cdot S_{pav} + 0.6 \cdot S_{semi} + \phi_{ver} \cdot S_{ver})$$

$$S_{cop} = (0.9 \cdot S_{tetti} + 0.9 \cdot S_{pav} + 0.6 \cdot S_{semi})$$

$$\phi = S_{imp} / S_{tot}$$

dove:

- $\phi_{ver} =$ coefficiente di deflusso dell’area verde e vale:

Tipo di terreno (si ricava dalla tavola 02 – carta delle penalità idrauliche)		
permeabile	Poco permeabile	impermeabile
0.2	0.3	0.4



- S_{imp} = superficie impermeabilizzata;
- S_{cop} = superficie coperta;
- S_{tetti} = superficie tetti;
- S_{tot} = superficie totale (uguale a quella territoriale).

E' opportuno che la progettazione degli invasi di compensazione venga estesa ad interi comparti soggetto a trasformazione, piuttosto che suddividere gli invasi ai singoli lotti.



Tabella 2 –Determinazione del volume di compensazione specifico in funzione del coefficiente di deflusso e della portata smaltibile in falda o in corpo idrico superficiale per aree a pericolo idraulico basso

pericolo basso		VOLUME DI INVASO SPECIFICO [m ³ /hm ²] PER GARANTIRE LA COMPATIBILITA' IDRAULICA														
ϕ	coefficiente udometrico imposto allo scarico (somma del coeff. udometrico su rete idrica superficiale e in falda freatica) [l/s*hm ²]															
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
0.20	20	12	7	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.25	143	89	56	35	22	14	8	5	3	2	1	1	0	0	0	
0.30	243	161	107	71	47	31	21	14	9	6	4	3	2	1	1	
0.35	328	229	160	112	78	54	38	26	18	13	9	6	4	3	2	
0.40	402	293	214	156	114	83	61	44	32	24	17	13	9	7	5	
0.45	467	354	269	204	155	117	89	68	51	39	29	22	17	13	10	
0.50	525	413	324	255	200	157	124	97	76	60	47	37	29	23	18	
0.55	578	468	380	308	250	203	164	133	108	88	71	58	47	38	31	
0.60	626	522	436	364	304	254	212	177	148	123	103	86	72	60	50	
0.65	670	574	492	422	362	310	266	228	196	168	144	123	106	91	78	
0.70	711	624	549	482	424	373	327	288	253	222	195	172	151	133	117	
0.75	749	673	605	544	490	440	396	356	320	288	259	233	209	188	169	
0.80	784	720	662	608	559	513	472	433	398	366	336	309	284	261	240	
0.85	818	766	719	674	632	592	555	521	488	458	429	402	377	354	331	
0.90	849	811	775	741	708	676	646	618	590	564	539	515	492	470	449	

impermeabilizzazione crescente verso il basso



Tabella 3 –Determinazione del volume di compensazione specifico in funzione del coefficiente di deflusso e della portata smaltibile in falda o in corpo idrico superficiale per aree a pericolo idraulico moderato

		pericolo moderato														
		VOLUME DI INVASO SPECIFICO [m ³ /hm ²] PER GARANTIRE LA COMPATIBILITA' IDRAULICA														
		coefficiente udometrico imposto allo scarico (somma del coeff. udometrico su rete idrica superficiale e in falda freatica) [l/s*hm ²]														
φ		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
impermeabilizzazione crescente verso il basso	0.20	22	13	7	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.25	157	98	61	38	24	15	9	6	4	2	1	1	1	0	0
	0.30	268	178	118	78	52	34	23	15	10	7	4	3	2	1	1
	0.35	361	252	176	123	86	60	42	29	20	14	10	7	5	3	2
	0.40	442	323	235	172	125	91	67	49	35	26	19	14	10	7	5
	0.45	514	390	296	224	170	129	98	74	56	43	32	25	19	14	11
	0.50	578	454	357	280	220	173	136	107	84	66	52	41	32	25	20
	0.55	635	515	418	339	275	223	181	147	119	96	78	63	51	42	34
	0.60	688	574	480	400	334	279	233	195	162	136	113	95	79	66	55
	0.65	737	632	542	464	398	341	293	251	215	185	158	136	116	100	86
	0.70	782	687	604	531	466	410	360	317	278	244	215	189	166	146	128
	0.75	823	740	666	599	539	484	436	392	352	317	285	256	230	207	186
	0.80	863	792	728	669	615	565	519	477	438	403	370	340	312	287	264
	0.85	899	843	790	741	695	651	611	573	537	503	472	442	415	389	365
	0.90	934	892	853	815	779	744	711	679	649	620	593	566	541	517	494



Tabella 4 –Determinazione del volume di compensazione specifico in funzione del coefficiente di deflusso e della portata smaltibile in falda o in corpo idrico superficiale per aree a pericolo idraulico medio

		pericolo medio														
		VOLUME DI INVASO SPECIFICO [m ³ /hm ²] PER GARANTIRE LA COMPATIBILITA' IDRAULICA														
		coefficiente udometrico imposto allo scarico (somma del coeff. udometrico su rete idrica superficiale e in falda freatica) [l/s*hm ²]														
φ		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
impermeabilizzazione crescente verso il basso	0.20	24	14	8	5	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	0.25	172	107	67	42	26	16	10	6	4	2	2	1	1	0	0
	0.30	292	194	128	85	56	37	25	16	11	7	5	3	2	1	1
	0.35	394	275	192	134	93	65	45	32	22	15	11	8	5	4	3
	0.40	482	352	257	187	137	100	73	53	39	28	21	15	11	8	6
	0.45	560	425	323	245	186	141	107	81	61	47	35	27	20	15	12
	0.50	630	495	389	306	240	189	148	116	92	72	57	44	35	27	22
	0.55	693	562	456	370	300	243	197	160	130	105	85	69	56	46	37
	0.60	751	627	523	437	365	305	254	212	177	148	124	103	86	72	60
	0.65	804	689	591	507	434	372	319	274	235	201	173	148	127	109	93
	0.70	853	749	659	579	509	447	393	345	303	267	234	206	181	159	140
	0.75	898	808	726	653	587	528	475	427	384	346	311	279	251	226	203
	0.80	941	865	794	730	671	616	566	520	478	439	404	371	341	313	288
	0.85	981	920	862	808	758	711	666	625	586	549	515	483	452	424	398
	0.90	1019	974	930	889	849	812	776	741	708	677	647	618	590	564	539



Figura 2 – Esempio di bacino di invaso realizzato (fonte: CdB Acque Risorgive)



Figura 3 – Esempio di bacino di invaso realizzato (fonte: CdB Acque Risorgive)

ART. 5. Calcolo della portata smaltibile in falda freatica

Nelle zone con terreno permeabile le acque raccolte dalle coperture devono essere smaltite negli strati superficiali del sottosuolo con pozzi drenanti (falda non interferente) o con tubi drenanti (falda interferente).

E' consentito realizzare sistemi di infiltrazione facilitata nei quali convogliare i deflussi in eccesso prodotti dall'impermeabilizzazione del terreno. Le misure compensative devono individuare i volumi di invaso per la laminazione di almeno il 50% degli aumenti di portata rispetto al coefficiente udometrico consentito.

Lo stesso tipo di smaltimento può essere adottato per tutta la superficie interna dei soli lotti residenziali con superficie coperta inferiore (S_{cop}) a 200 m² complessivi, senza la necessità di invaso locale (se il terreno è permeabile: cfr. Tavola 02 – carta delle penalità idrauliche).

Ogni intervento, che comporti modifica all'assetto idraulico, ivi compresi gli interventi edilizi diretti e quelli previsti da piani urbanistici attuativi (PUA), deve prevedere opere per la mitigazione idraulica.

In prima approssimazione, alla rete fognaria deve essere recapitata (da tutti i lotti allacciati) solo la portata corrispondente al coefficiente udometrico di 10 l/s · hm² (così come prescritto dal Consorzio di Bonifica Piave). Diverse soluzioni progettuali andranno concordate con l'ente gestore della rete delle acque superficiali.

Per giustificati motivi le opere di mitigazione e compensazione dei singoli lotti possono trovare allocazione, anziché all'interno dei lotti stessi, nelle aree pubbliche o ad uso pubblico, previo dimensionamento idraulico riferito alla superficie dell'intero bacino di deflusso del corpo idrico di recapito.

Per interventi edilizi diretti o PUA con superfici totali inferiori a 1 hm² (a meno di più approfonditi studi realizzati da un ingegnere idraulico, con laurea di 2° livello, con profilo di studi e comprovata esperienza nel settore dell'idrologia, dell'idraulica e dell'idrodinamica) la portata massima scaturita dal bacino deve essere stimata attraverso la consultazione del seguente grafico (cfr. Figura 4) in funzione del coefficiente di deflusso ϕ della superficie totale.

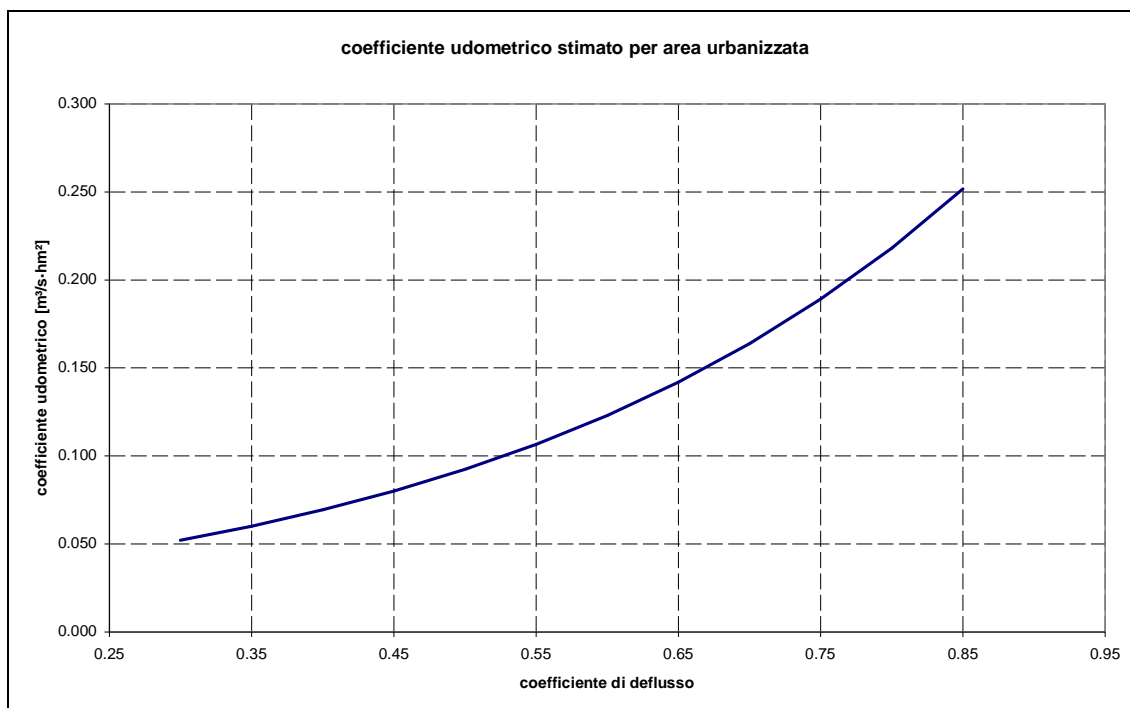


Figura 4 – Stima del coefficiente udometrico per le aree studiate a Maserada sul Piave in relazione al coefficiente di deflusso della superficie totale³

I volumi di invaso possono essere realizzati concentrati a cielo aperto o interrati o diffusi, a gravità o con sollevamento (quest’ultima soluzione è generalmente sconsigliata: si ricorra solo come extrema ratio) in modo che la somma dei volumi realizzati corrisponda al volume totale imposto.

La portata massima scaricabile nella rete delle acque superficiali si calcola moltiplicando la superficie totale per il coefficiente udometrico di 10 l/s·hm².

In sede di redazione di compatibilità idraulica di un PUA di un intervento edilizio diretto, il tecnico incaricato stimerà il valore della portata smaltibile in falda freatica e procederà al calcolo del volume infiltrato V_{inf} per l’evento di precipitazione considerato.

In ogni caso, le misure compensative devono essere individuate in volumi di invaso per la laminazione di almeno il 50% degli aumenti di portata rispetto al coefficiente udometrico consentito (75 % per falda poco profonda).

³ Il valore del coefficiente udometrico al colmo è stato stimato con il modello di Nash, regolarizzando i valori con una curva di tendenza. Il grafico ha valore indicativo: il progettista incaricato di redigere la valutazione di compatibilità idraulica dovrà suffragare la stima con un calcolo tarato sull’intervento di progetto.



Per PUA o interventi edilizi diretti con superfici territoriali inferiori a 1 hm², il calcolo della portata specifica massima smaltibile in falda e del volume di compenso minimo da realizzare si ricavano dai seguenti grafici (cfr. da Figura 5 a Figura 10).

Per terreni permeabili e falda non interferente (basso pericolo idraulico) il calcolo della portata smaltibile attraverso dispositivi ad infiltrazione facilitata deve essere ricavato dalla consultazione del seguente grafico (cfr. Figura 5), che mette in relazione (dato il coefficiente di deflusso dell’area totale) il coefficiente udometrico smaltibile in falda freatica e il volume specifico d’invaso (che diminuisce all’aumentare della portata smaltita in falda).

Anche per PUA o interventi edilizi diretti realizzati su terreni permeabili con falda poco profonda è consentito smaltire parte della portata in eccesso in falda freatica: le misure compensative devono essere individuate in volumi di invaso per la laminazione di almeno il 75% degli aumenti di portata rispetto al coefficiente udometrico consentito (cfr. Figura 6, per aree con pericolo idraulico basso).

Per i PUA o interventi edilizi diretti realizzati su terreni permeabili e con grado di pericolo basso, moderato e medio, si riportano i grafici “Volume d’invaso specifico – portata smaltibile in falda” nelle figure successive:

- Pericolo idraulico basso: cfr. Figura 5 (falda profonda), Figura 6 (falda poco profonda);
- Pericolo idraulico moderato: cfr. Figura 7 (falda profonda), Figura 8 (falda poco profonda);
- Pericolo idraulico medio: cfr. Figura 9 (falda profonda), Figura 10 (falda poco profonda).

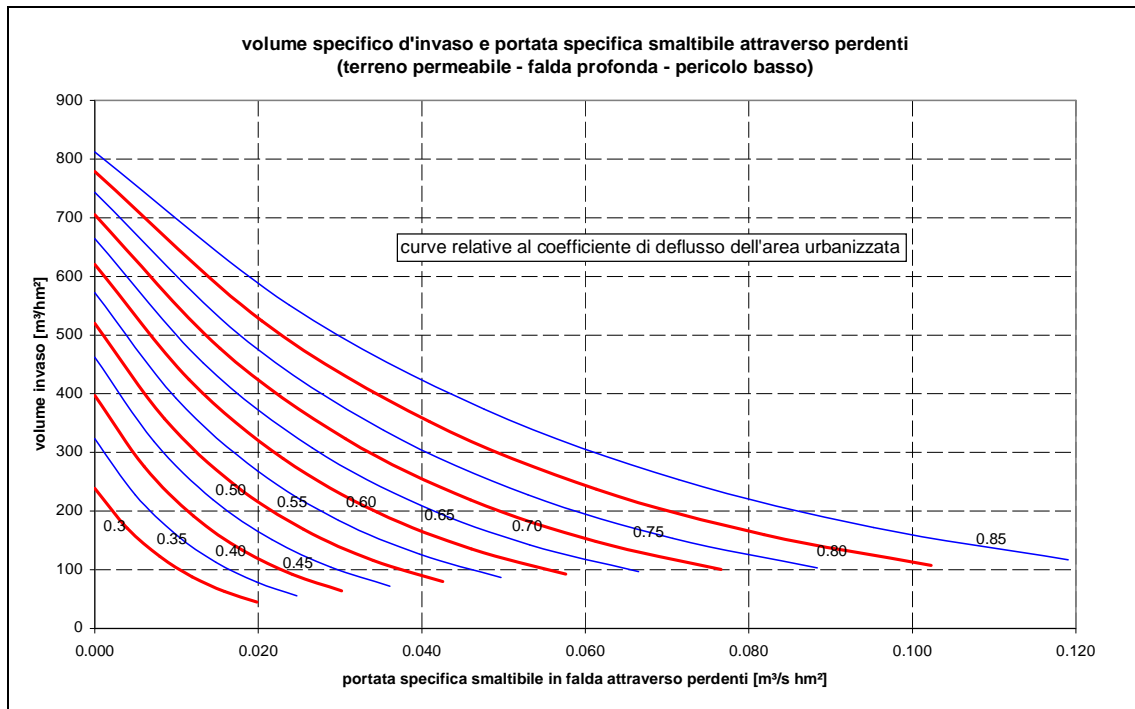


Figura 5 – Volume specifico d’invaso in ragione della portata smaltita in falda freatica (terreno permeabile, falda profonda, basso pericolo idraulico)

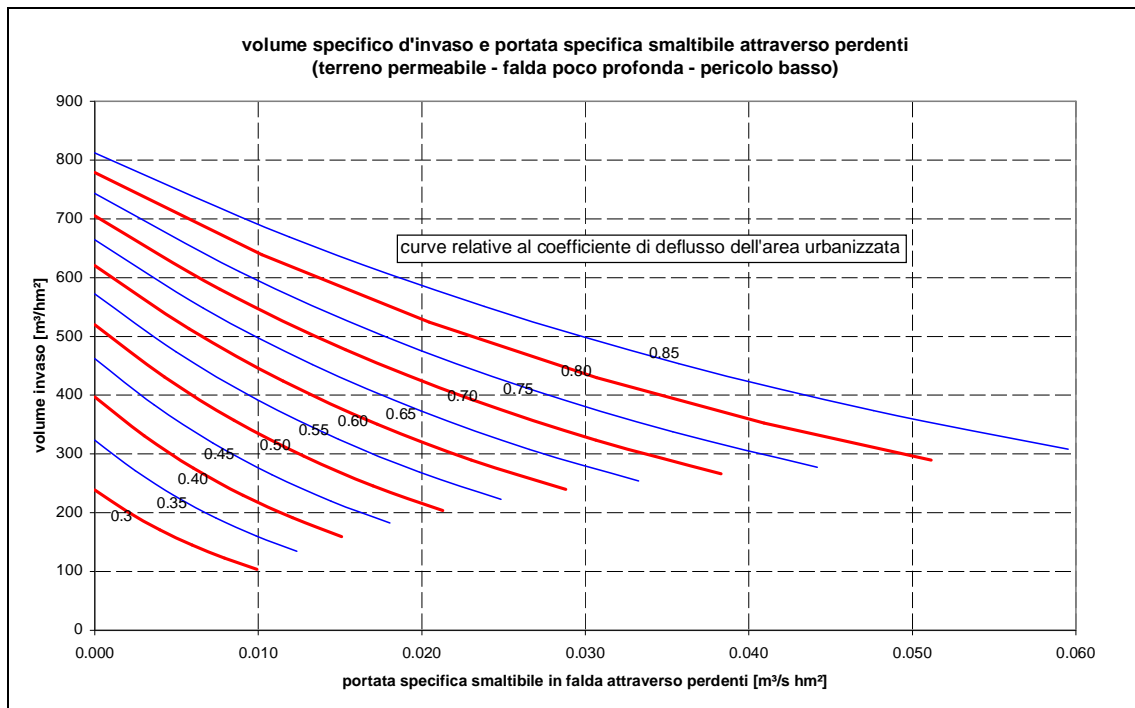


Figura 6 – Volume specifico d’invaso in ragione della portata smaltita in falda freatica (terreno permeabile, falda poco profonda, basso pericolo idraulico)

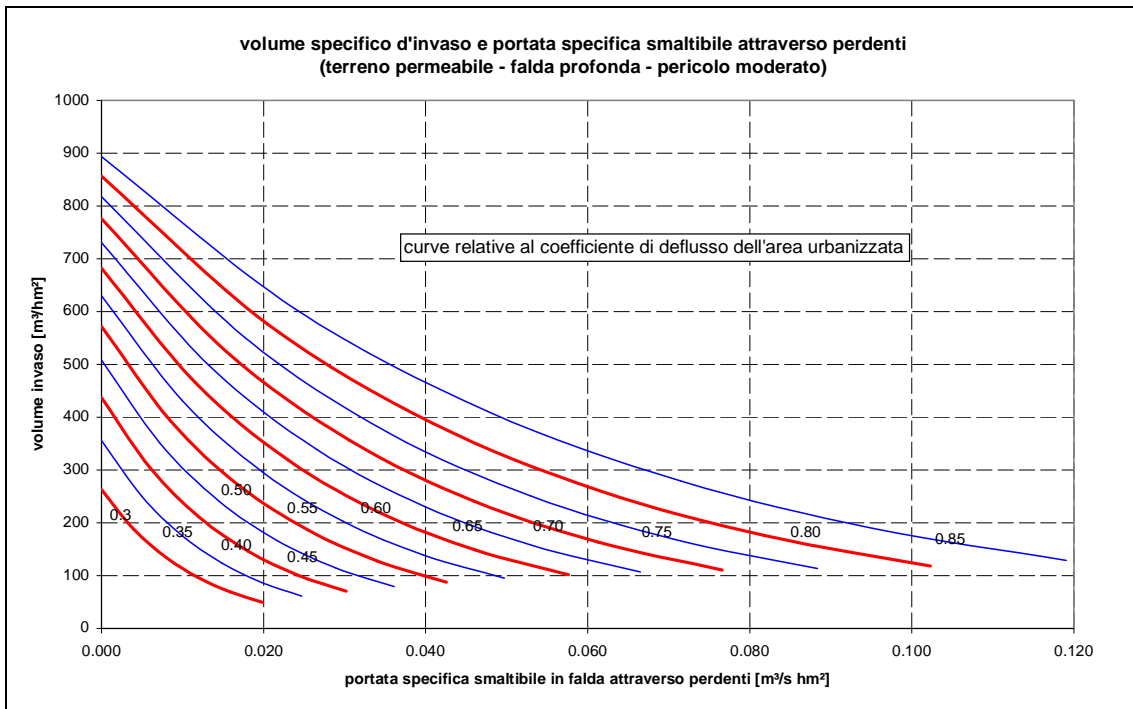


Figura 7 –Volume specifico d'invaso in ragione della portata smaltita in falda freatica (terreno permeabile, falda profonda, moderato pericolo idraulico)

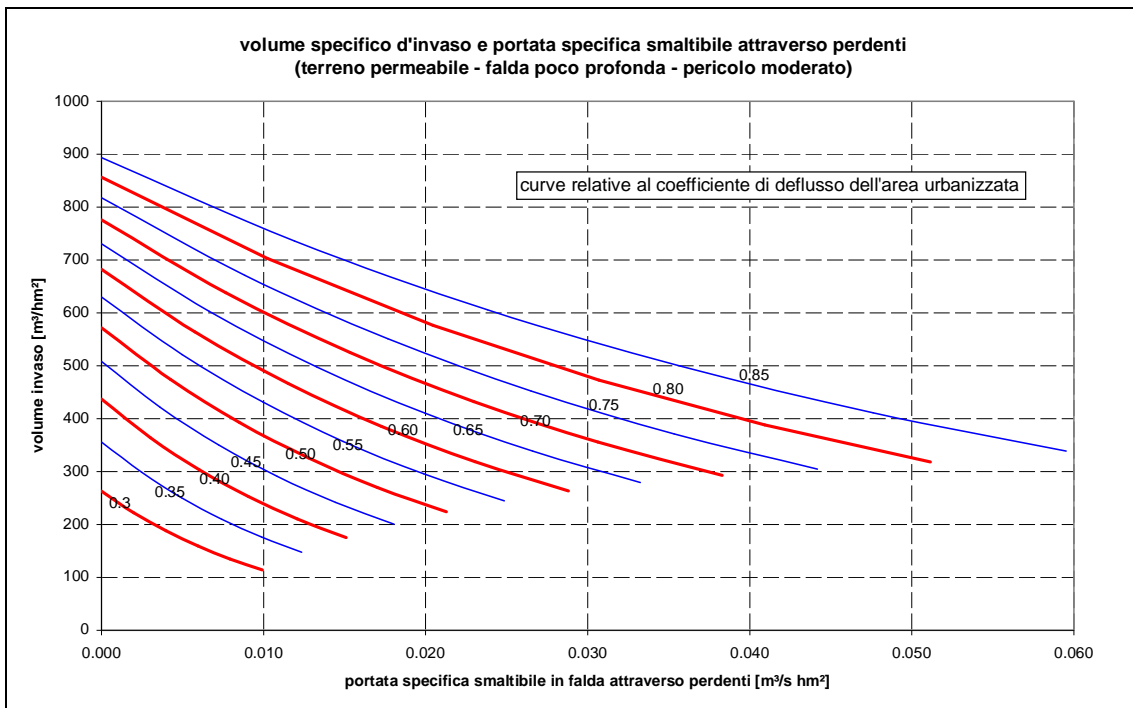


Figura 8 –Volume specifico d'invaso in ragione della portata smaltita in falda freatica (terreno permeabile, falda poco profonda, moderato pericolo idraulico)

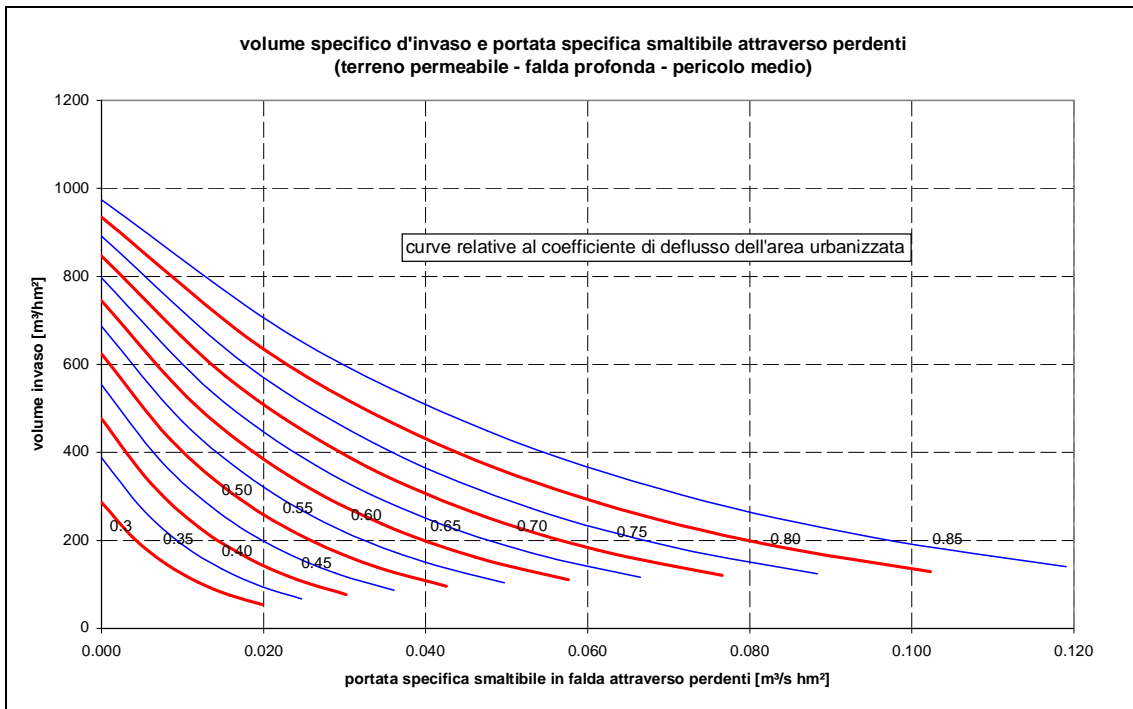


Figura 9 –Volume specifico d'invaso in ragione della portata smaltita in falda freatica (terreno permeabile, falda profonda, medio pericolo idraulico)

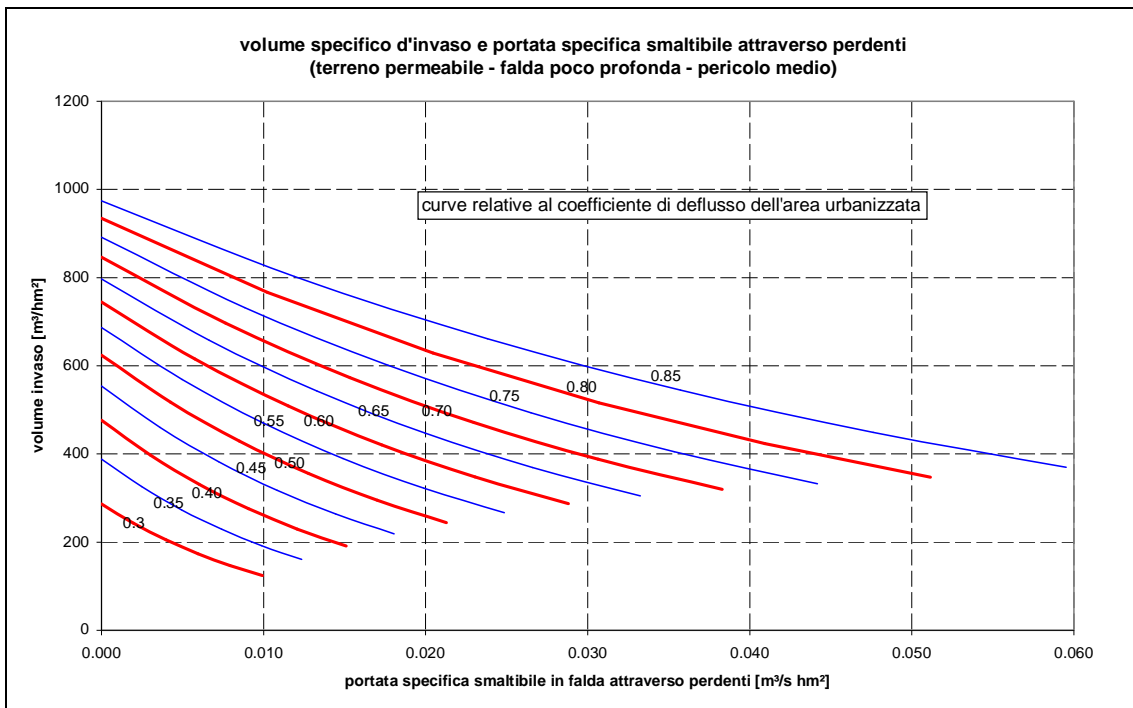


Figura 10 –Volume specifico d'invaso in ragione della portata smaltita in falda freatica (terreno permeabile, falda poco profonda, medio pericolo idraulico)

ART. 6. Norme per gli interventi edilizi

Nelle zone a pericolo idraulico medio, come definite dalla Tavola 02 “Carta delle penalità idrauliche” allegata alla presente normativa, non sono ammessi piani interrati.

Il piano d’imposta degli edifici, di accesso alle rampe e delle bocche di lupo sarà il seguente in base al tipo di terreno e alla zona di pericolo idraulico d’appartenenza:

Tabella 5 - quota del piano d’imposta degli edifici

terreno permeabile	
basso pericolo idraulico:	+ 20 cm rispetto alla quota di riferimento
moderato pericolo idraulico:	+ 30 cm rispetto alla quota di riferimento
medio pericolo idraulico:	+ 40 cm rispetto alla quota di riferimento
terreno poco permeabile o impermeabile	
basso pericolo idraulico:	+ 30 cm rispetto alla quota di riferimento
moderato pericolo idraulico:	+ 40 cm rispetto alla quota di riferimento
medio pericolo idraulico:	+ 50 cm rispetto alla quota di riferimento

La quota zero o quota di riferimento è definita all’art. 1 delle presenti norme (è la quota del colmo della pavimentazione stradale più prossima all’area urbanizzata).

Nella costruzione di recinzioni, marciapiedi e in genere nella progettazione stessa dell’intervento edilizio, devono essere individuate e garantite, con adeguati manufatti, le vie di deflusso naturale delle acque. Il progettista dovrà verificare con sopralluoghi, constatare presso gli enti di gestione della rete di smaltimento degli afflussi meteorici e documentare la continuità della rete fognaria e l’esistenza di un corpo idrico di recapito finale.

Dove è concesso, gli interrati devono essere ben impermeabilizzati, non sono permessi scarichi di drenaggio continuo.

La portata raccolta dalle coperture, laddove possibile, può essere smaltita nel sottosuolo.

Lo stesso tipo di smaltimento può essere adottato per l’interno dei soli lotti di tipo residenziale.

Eventuali locali interrati, peraltro sconsigliati, dovranno essere perfettamente impermeabilizzati e dotati di efficienti ed affidabili sistemi di aggettamento.



ART. 7. Prescrizioni su invasi concentrati a cielo aperto

Il volume complessivo degli invasi deve essere pari a quello dato dalla formula in art. 2 calcolato a partire dal livello del punto più depresso dell’area di intervento considerando anche il franco di sicurezza di 20 cm.

Il collegamento tra la rete fognaria e le aree di espansione deve garantire una ritenzione grossolana dei corpi estranei ed evitare la presenza di rifiuti nell’area.

La vasca dell’invaso deve avere un fondo con una pendenza minima dell’1 ‰ verso lo sbocco, al fine di garantire il completo svuotamento dell’area.

La linea fognaria deve avere il piano di scorrimento ad una quota uguale o inferiore a quella del fondo dell’invaso.

ART. 8. Prescrizioni su invasi concentrati sotterranei

Il volume complessivo degli invasi deve essere pari a quello dato dalla formula in art. 2 calcolato a partire dal livello del punto più depresso dell’area di intervento considerando anche il franco di sicurezza di 20 cm.

L’invaso deve avere un fondo con una pendenza minima dell’1 ‰ verso lo sbocco o la zona di pompaggio, al fine di garantire il completo svuotamento del vano.

La stazione di pompaggio deve garantire la presenza di una pompa di riserva di portata pari alla massima calcolata.

Il vano di compenso deve essere facilmente ispezionabile e di agevole pulizia.

ART. 9. Prescrizioni su invasi diffusi

La rete deve avere un volume di invaso pari a quello dato dalla formula in art. 2 calcolato a partire dal livello del punto più depresso dell’area di intervento, considerando anche il franco di sicurezza.

In pratica si intende sfruttare il volume d’invaso ottenibile con sovradimensionamento delle rete fognaria meteorica. Nel calcolo del volume di compenso si considera solo il contributo delle tubazioni principali e dei pozzetti, senza considerare le caditoie e i tubi di collegamento.

La linea fognaria deve avere lo scorrimento con una pendenza minima dell’1 ‰ verso la sezione di chiusura, al fine di garantirne il completo vuotamento. Qualora la posa della linea fognaria adibita ad invaso diffuso avvenga al di sotto del massimo livello di falda, è necessaria la prova di tenuta idraulica della stessa.

ART. 10. Prescrizioni per i dispositivi ad infiltrazione facilitata

Se il PUA o l'intervento edilizio diretto viene realizzato su terreno permeabile (con conducibilità idraulica maggiore di $k = 0.003$ m/s), la falda è profonda e si intende smaltire parte degli afflussi per infiltrazione nel terreno, deve essere posizionato un pozzo drenante di diametro interno pari a 1 m e profondità 2 m ogni 2000 m² o frazione di superficie coperta (S_{cop}): si stima che l'adozione di questa misura corrisponda a smaltire in falda circa il 50 % dell'aumento del deflusso (per il bacino elementare di 2000 m²).

Il pozzo deve essere rinterrato nel contorno con almeno 50 cm di materiale arido di nuova fornitura avente pezzatura dai 50 ai 150 mm.

In luogo di un pozzo perdente, è preferibile utilizzare una trincea drenante, costituita da una condotta forata orizzontale del diametro di 60 cm, avvolta da almeno 10 cm di sabbia e poi altri 30 cm di materiale arido di nuova fornitura, avente pezzatura dai 50 ai 150 mm, di lunghezza pari a 10 m.

La trincea drenante, o il singolo pozzo, deve essere preceduta da un pozzetto di decantazione: il pozzetto deve essere periodicamente ispezionato e svuotato del materiale fino depositato. La distanza tra due pozzi successivi deve essere almeno pari a 30 m.

Per il pozzo perdente o per la condotta drenante deve essere predisposto un troppo pieno di sicurezza che consenta il recapito dei deflussi alla rete di smaltimento superficiale.

Si assume che la capacità di deflusso della trincea drenante (diametro di 60 cm, lunghezza 10 m, con le caratteristiche sopra descritte) o del pozzo perdente, in terreno con elevate caratteristiche di conducibilità idrauliche, consenta di smaltire negli strati superficiali del sottosuolo una portata di circa 20 l/s.

ART. 11. Prescrizioni linea fognaria

La linea fognaria deve essere ispezionabile con pozzetti almeno ogni 40 m. I pozzetti devono avere il fondo posto ad almeno 30 cm al di sotto dello scorrimento della linea fognaria.

Le aree di espansione dovranno essere collegate con la rete di raccolta delle acque meteoriche mediante un'unica tubazione di imbocco/sbocco, e dovranno avere una pendenza dell'ordine dell'1 ‰ verso la tubazione di imbocco/sbocco, così da agevolare lo svuotamento delle stesse alla fine dell'evento piovoso, ed essere pronte a recepire le acque di piena generate dall'evento meteorico successivo.

In alternativa ai sistemi di invaso precedentemente indicati possono essere realizzati altri sistemi quali l'incremento del tracciato della nuova rete meteorica, l'aumento dei diametri delle tubazioni



costituenti la rete di raccolta, a condizione che venga conservato il volume di invaso prescritto dall’ART. 4.

Qualora, per vincoli altimetrici presenti nell’area di intervento o per la coesistenza con altri sottoservizi, non sia possibile predisporre le nuove reti meteoriche con pendenza longitudinale dell’ordine dell’1 ‰, è opportuno predisporre più manufatti di regolazione di portata lungo le stesse reti per ottenere il volume di invaso richiesto.

ART. 12. Collegamento con la rete di smaltimento

Per garantire un’efficace laminazione in corrispondenza del collegamento fra la nuova rete di raccolta delle acque meteoriche e la rete di scolo superficiale dovrà essere realizzato un manufatto di controllo delle portate, in grado di scaricare una portata massima corrispondente al coefficiente udometrico di 10 l/s·hm² per i fabbricati ubicati al di fuori delle zone a pericolo idraulico, una portata massima di corrispondente al coefficiente udometrico di 5 l/s·hm² per i fabbricati ricadenti all’interno di zone a pericolo idraulico.

Il manufatto di controllo dovrà essere dotato di bocca tarata di diametro non inferiore a 10 cm, per evitare intasamenti ad opera del materiale fine trasportato dalle acque meteoriche, di griglia per la rapida ispezione visiva e facilmente rimovibile, avente funzione di ritenzione dei materiali grossolani trasportati, e di una soglia sfiorante di sicurezza.

E’ necessario che il singolo proprietario provveda alla rimozione di qualsiasi ostruzione della luce tarata. Alla quota di massimo invaso va posta una soglia sfiorante di sicurezza capace di smaltire la massima portata generata dall’area con la pioggia di progetto.

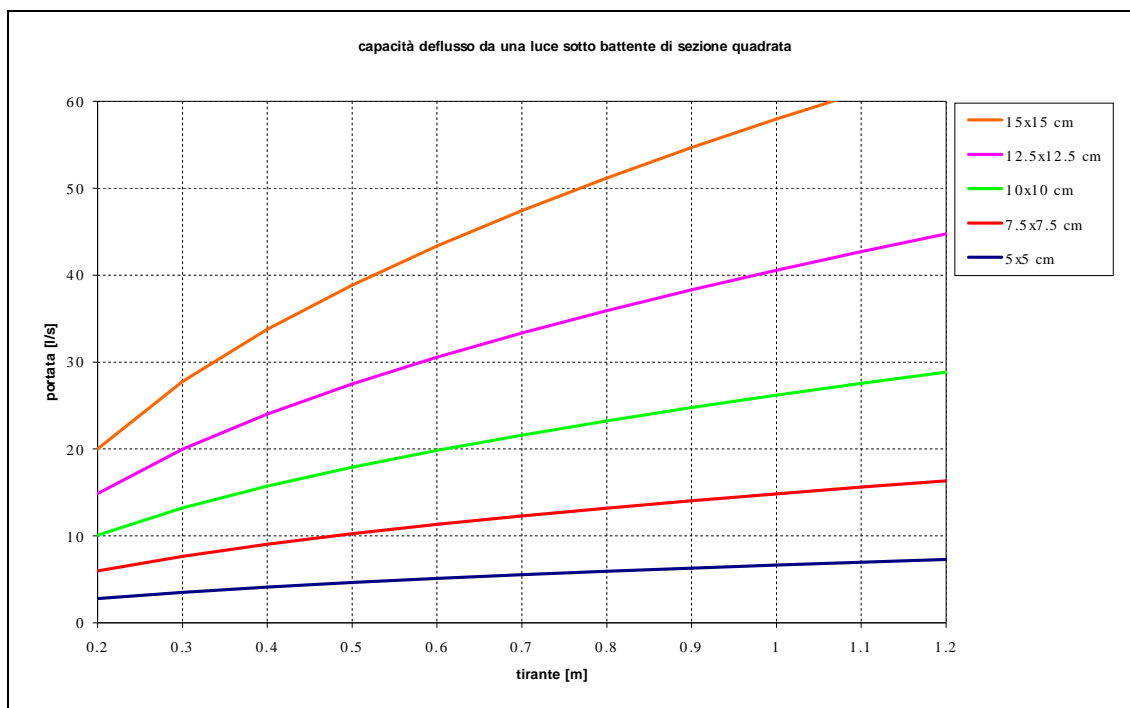


Figura 11 – capacità di deflusso di una luce sotto battente di sezione quadrata al variare del tirante e della dimensione della luce – condizione di deflusso libero

La soglia sfiorante deve avere un'altezza, rispetto al fondo del pozzetto, tale da consentire il progressivo riempimento dei sistemi di invaso diffusi ubicati a monte del manufatto di controllo.

La bocca tarata dovrà essere posizionata alla stessa quota di scorrimento della tubazione afferente da monte, in modo da garantire il corretto svuotamento del manufatto in ogni condizione di pioggia, ed evitare la formazione di ristagni d'acqua all'interno dello stesso, che ne pregiudichino la funzione di laminazione.

La soglia sfiorante deve essere dimensionata per convogliare verso la rete idrografica superficiale la portata di piena generata dall'area di intervento nei casi di ostruzione completa della luce di fondo e per eventi meteorici aventi tempo di ritorno superiore a 50 anni.

ART. 13. Fasce di rispetto per la rete idraulica ed irrigua

(riferimento cartografico alla TAV. 05 “Rete di bonifica e rete irrigua consorziale”)

Lungo entrambi i lati dei canali di bonifica ed irrigui vanno mantenute, con continuità, fasce di rispetto della larghezza rispettivamente: fino a 10 per i canali primari, fino a metri 4 per i canali secondari e di metri 1, per gli altri, in funzione dell'importanza, misurati dal ciglio della sponda o dal piede dell'argine, riservate alle operazioni di manutenzione, di gestione del corso d'acqua e al

deposito delle erbe derivanti dalla rasatura delle sponde e del materiale di espurgo. Tali zone di rispetto, fino alla larghezza di metri 4 per i canali primari, di metri 2 per i canali secondari e di metri 1 per gli altri, possono essere interessate solamente da colture erbacee - posto che la fascia di metri 1 in prossimità di canali deve essere a prato - senza che il relativo eventuale danneggiamento possa costituire presupposto di risarcimento, dovendo il Consorzio accendere ed intervenire sulle opere irrigue quando necessario. Ai sensi dell'art. 134 del R.D. 368/1904, sono oggetto di concessione/autorizzazione, rilasciate in conformità al regolamento consorziale delle concessioni ed autorizzazioni precarie ogni piantagione, recinzione, costruzione ed altra opera di qualsiasi natura, provvisoria o permanente che si trovi entro una fascia compresa tra: metri 4 e 10, per canali primari, metri 2 e 4, per i canali secondari, e metri 1 e 2 per gli altri, misurati dal ciglio della sponda o dal piede dell'argine.

Lungo entrambi i lati delle condotte pluvirrigue principali, primarie e distributrici, fatto salvo quanto diversamente specificato per le singole opere o negli atti di servitù, è presente con continuità una fascia di rispetto, rispettivamente di metri 2.5, di metri 1.5 m e di metri 1, misurati dall'asse del tubo, riservata ad eventuali interventi di manutenzione e di gestione da parte del Consorzio. Ai sensi dell'art. 134 del R.D. 368/1904, sono oggetto di concessione/autorizzazione da parte del Consorzio, ogni piantagione, recinzione, costruzione ed altra opera di qualsiasi natura, provvisoria permanente che si trovi entro una fascia di rispetto di metri 2.5, metri 1.5 e metri 1, rispettivamente per condotte adduttrici, primarie e distributrici.

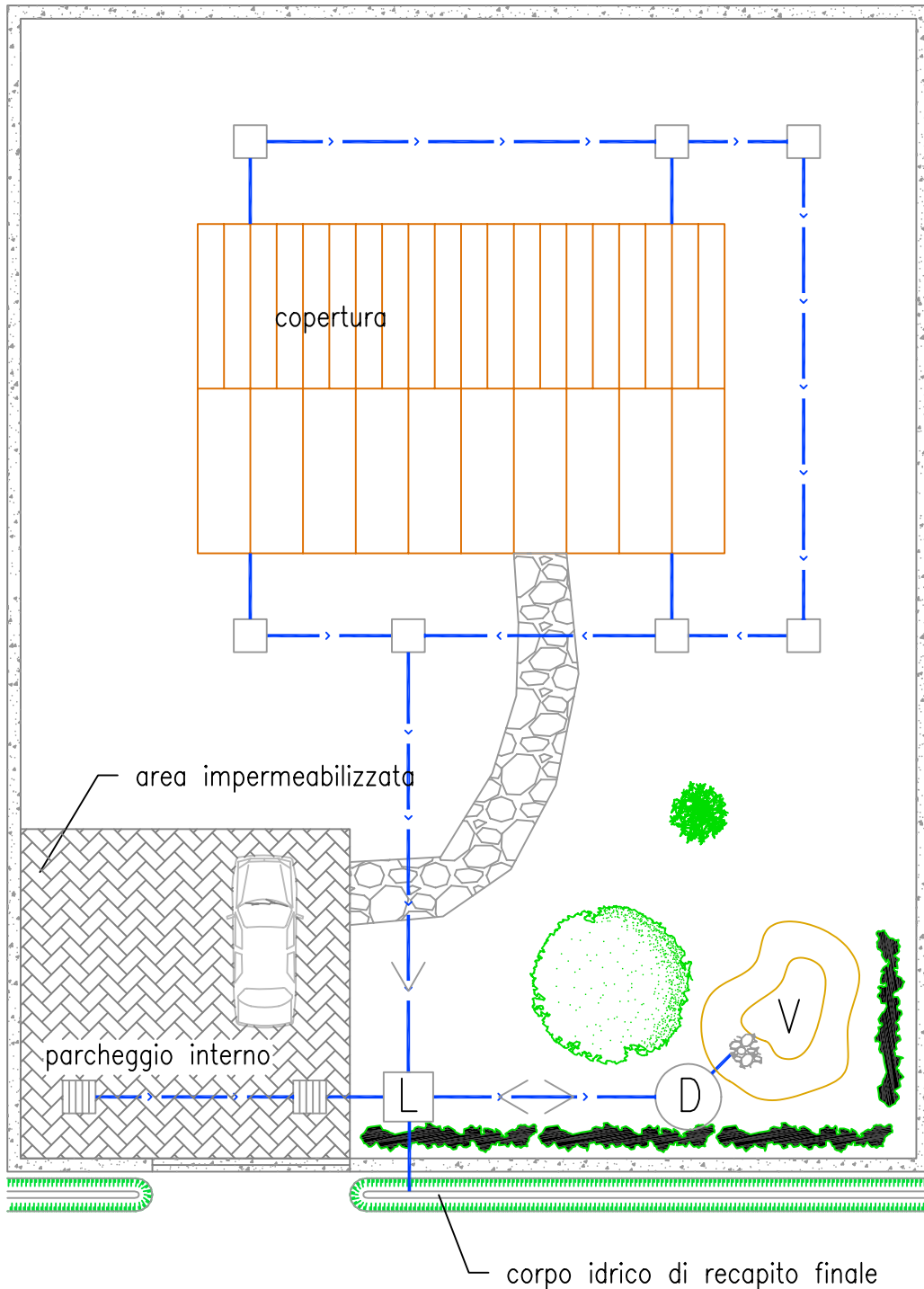
ART. 14. Continuità idraulica della rete idrografica

Nel caso di infrastrutture superficiali a rete, quali le strade di ogni tipo, che interrompono la continuità idraulica dei corsi d'acqua o comunque dei deflussi naturali, si dovrà prevedere la costruzione di manufatti di attraversamento aventi sezione di deflusso tale da permettere il transito della portata prevedibile da monte per un tempo di ritorno di 50 anni..



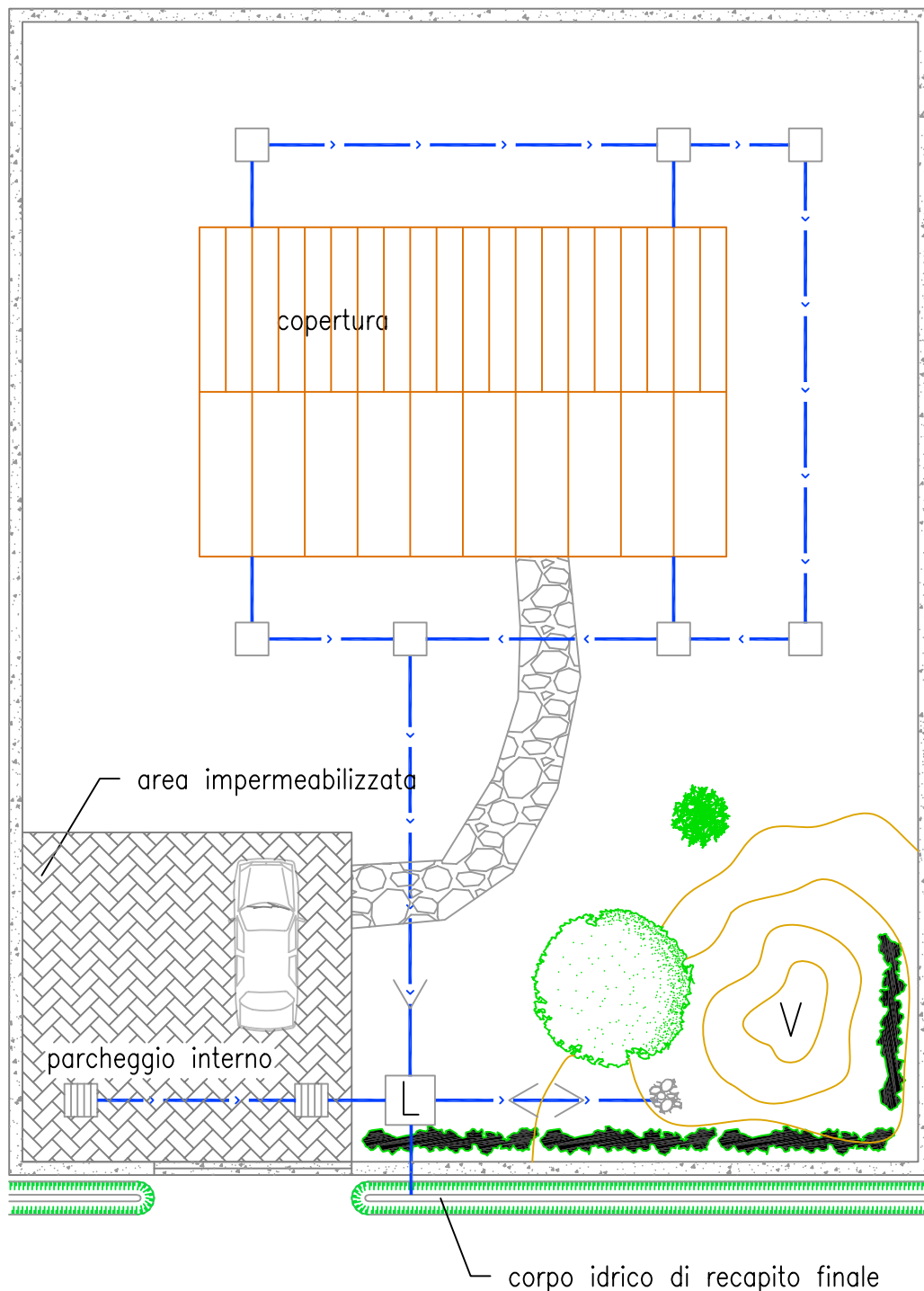
APPENDICE A

ESEMPIO SCHEMA DI SMALTIMENTO PER LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE terreno permeabile



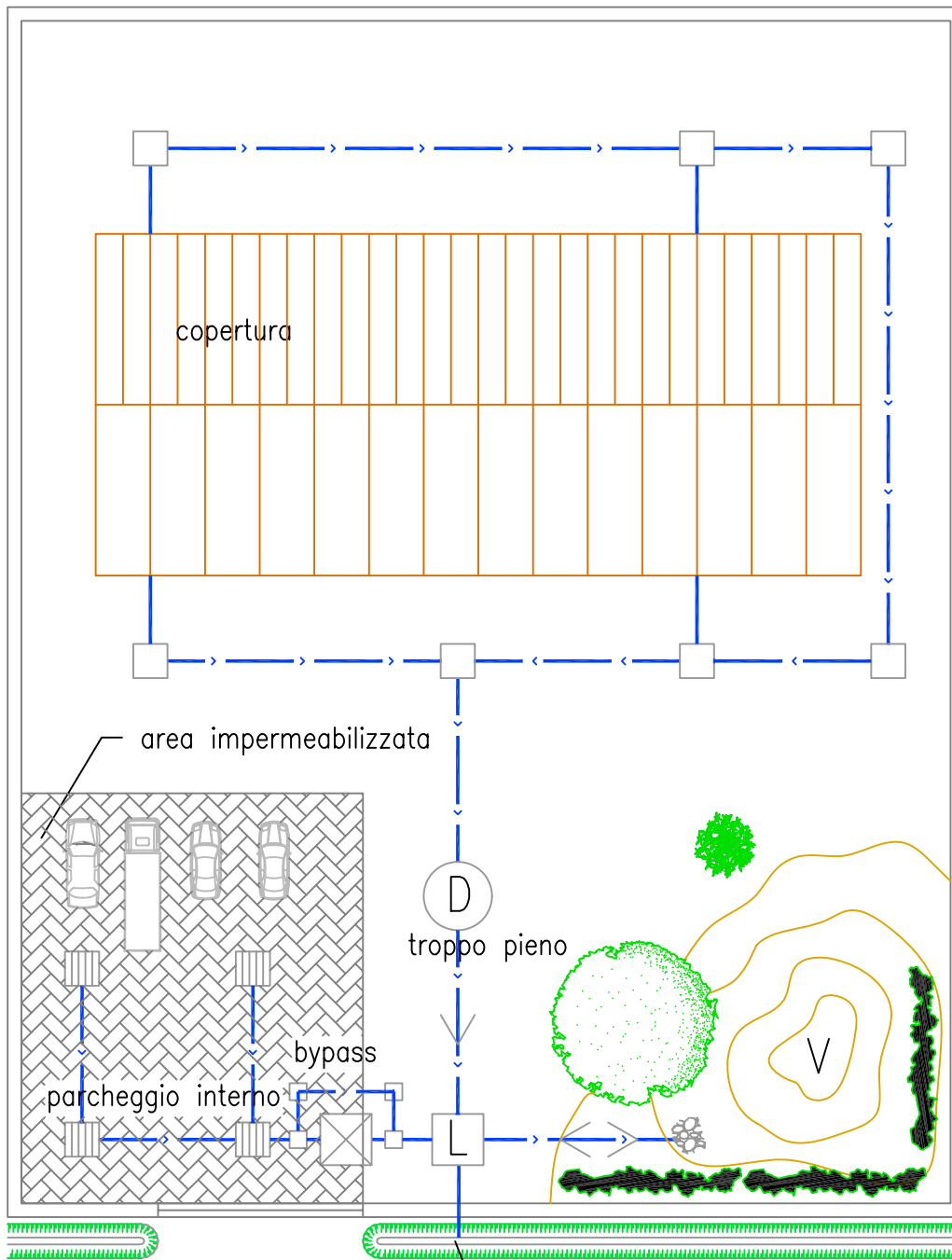
- D drenaggio nel sottosuolo (pozzi perdenti o tubi drenanti)
- V volume di compenso
- L pozzetto di laminazione
- caditoie
- >— rete meteorica

ESEMPIO SCHEMA DI SMALTIMENTO PER LOTTIZZAZIONE RESIDENZIALE terreno impermeabile



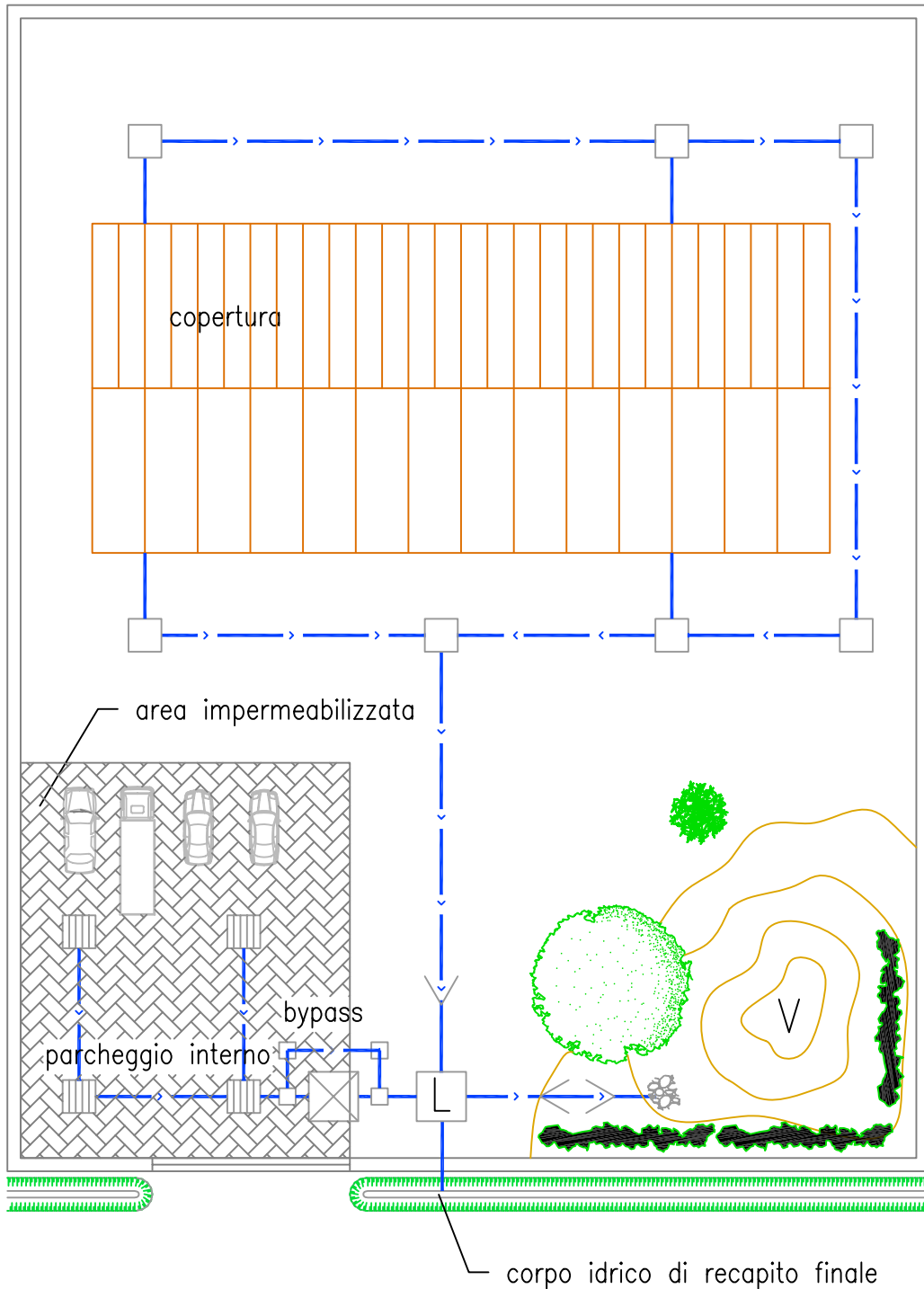
- V volume di compenso
- L pozzetto di laminazione
- caditoie
- >— rete meteorica

ESEMPIO SCHEMA DI SMALTIMENTO PER LOTTO PRODUTTIVO O PER SERVIZI terreno permeabile



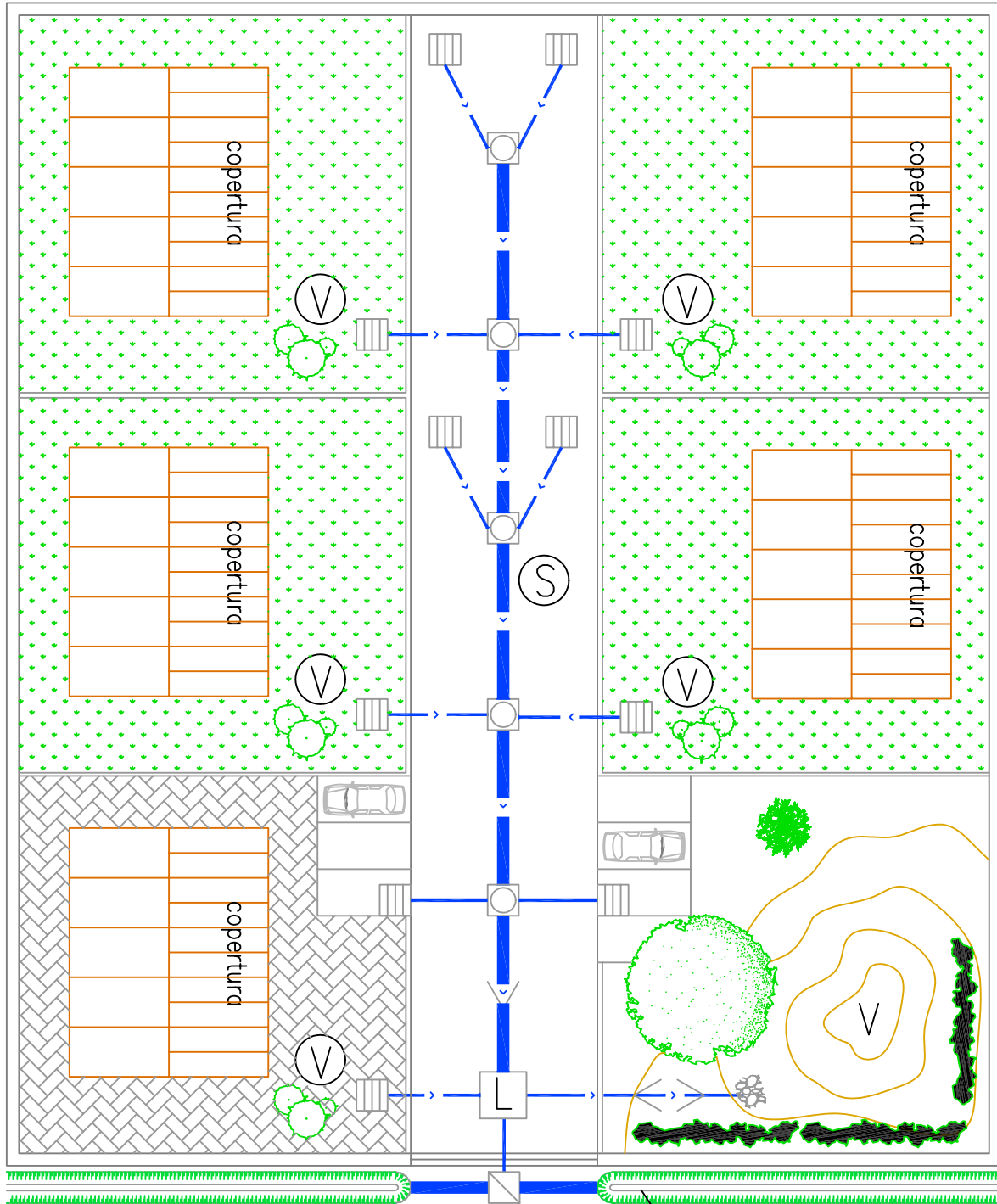
- V volume di compenso
- L pozzetto di laminazione
- ⊗ disoleatore
- caditoie
- >— rete meteorica
- D drenaggio nel sottosuolo

ESEMPIO SCHEMA DI SMALTIMENTO PER LOTTO PRODUTTIVO O PER SERVIZI terreno impermeabile









- ∇ volume di compenso
- L pozzetto di laminazione
- ⊗ disoleatore
- caditoie
- >— rete meteorica

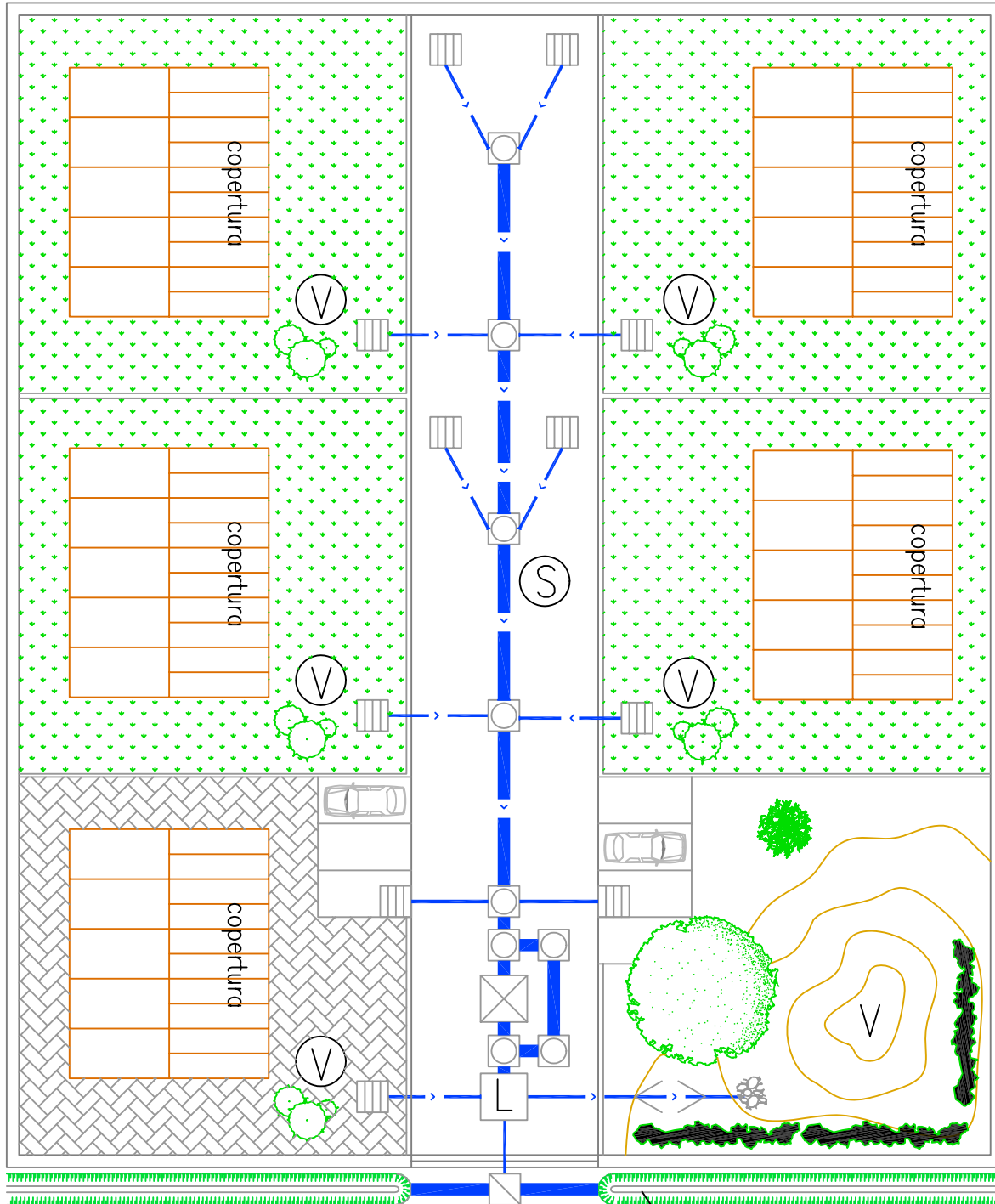
SCHEMA RETE PLUVIALE PER PARCHEGGI E STRADE PUBBLICHE
 LOTTIZZAZIONI RESIDENZIALI O PRODUTTIVE/SERVIZI
 superficie pavimentata inferiore a 1000 mq










corpo idrico di recapito finale

- | | | | |
|---|-------------------------|---|-----------------------------|
|  | pozzetto di laminazione |  | volume di compenso |
|  | caditoie |  | fognatura sovradimensionata |
|  | pozzetto d'ispezione |  | rete meteorica |

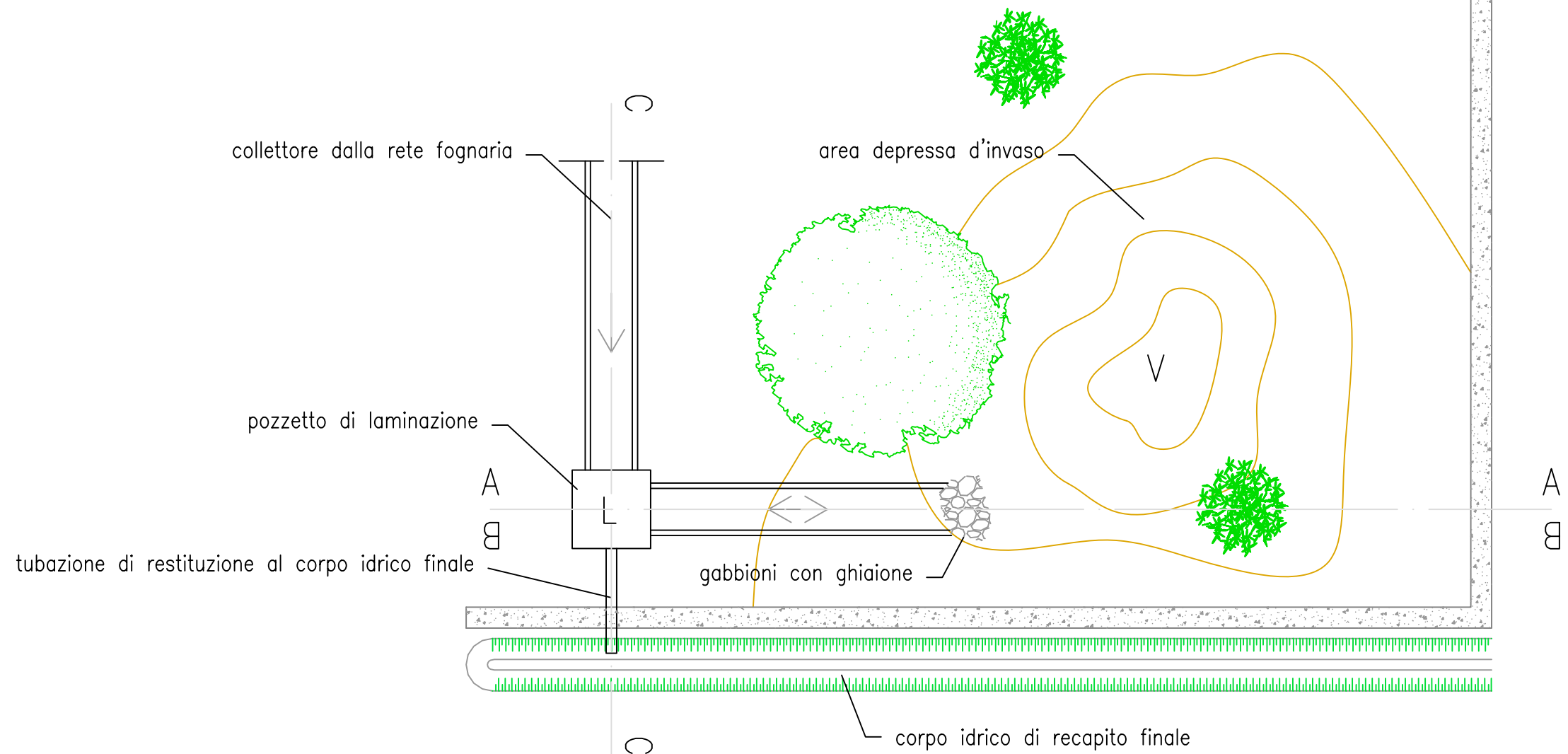
SCHEMA RETE PLUVIALE PER PARCHEGGI E STRADE PUBBLICHE
 LOTTIZZAZIONI RESIDENZIALI O PRODUTTIVE/SERVIZI
 superficie pavimentata superiore a 1000 mq



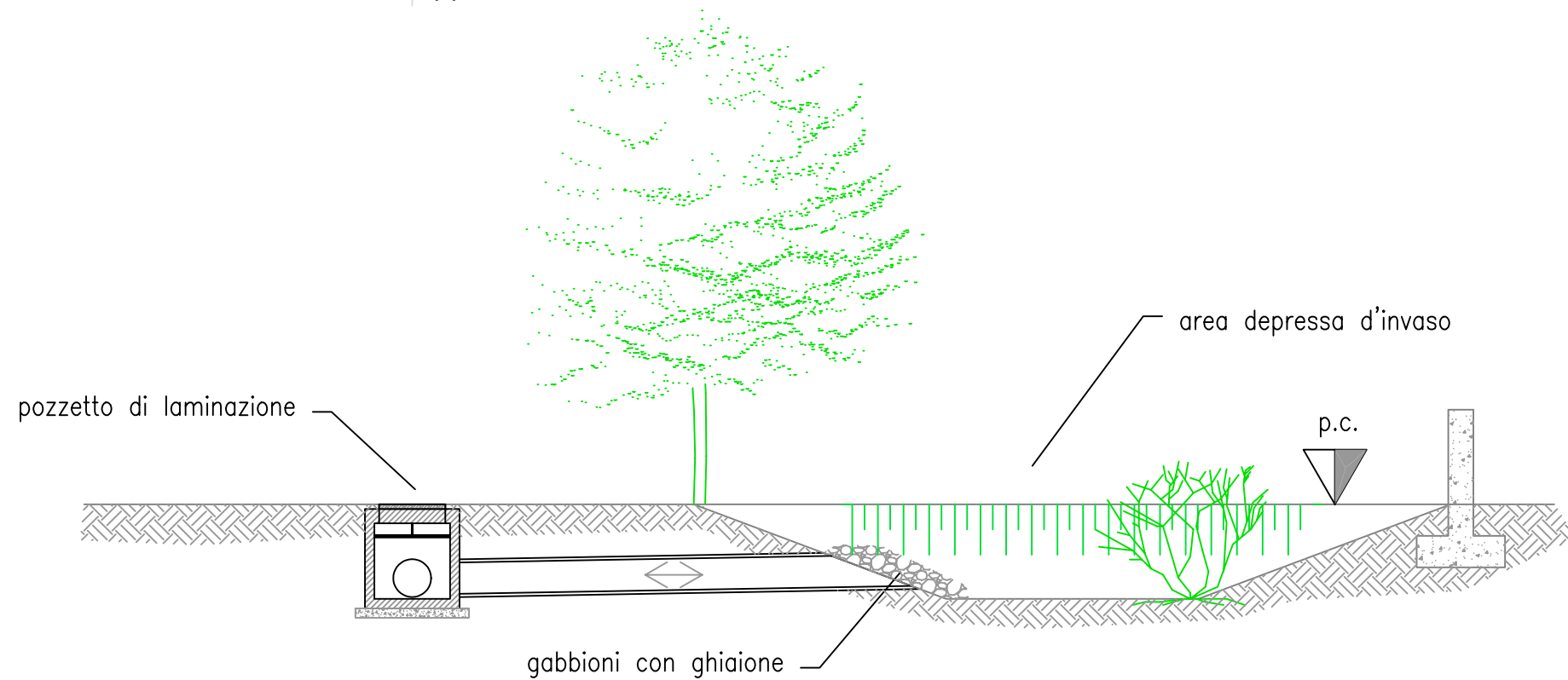
- | | | | |
|---|-------------------------|---|-----------------------------|
|  | pozzetto di laminazione |  | volume di compenso |
|  | disoleatore |  | fognatura sovradimensionata |
|  | caditoie |  | rete meteorica |
|  | pozzetto d'ispezione | | |

SCHEMA DI FUNZIONAMENTO AREA DEPRESSA DI INVASO

Pianta

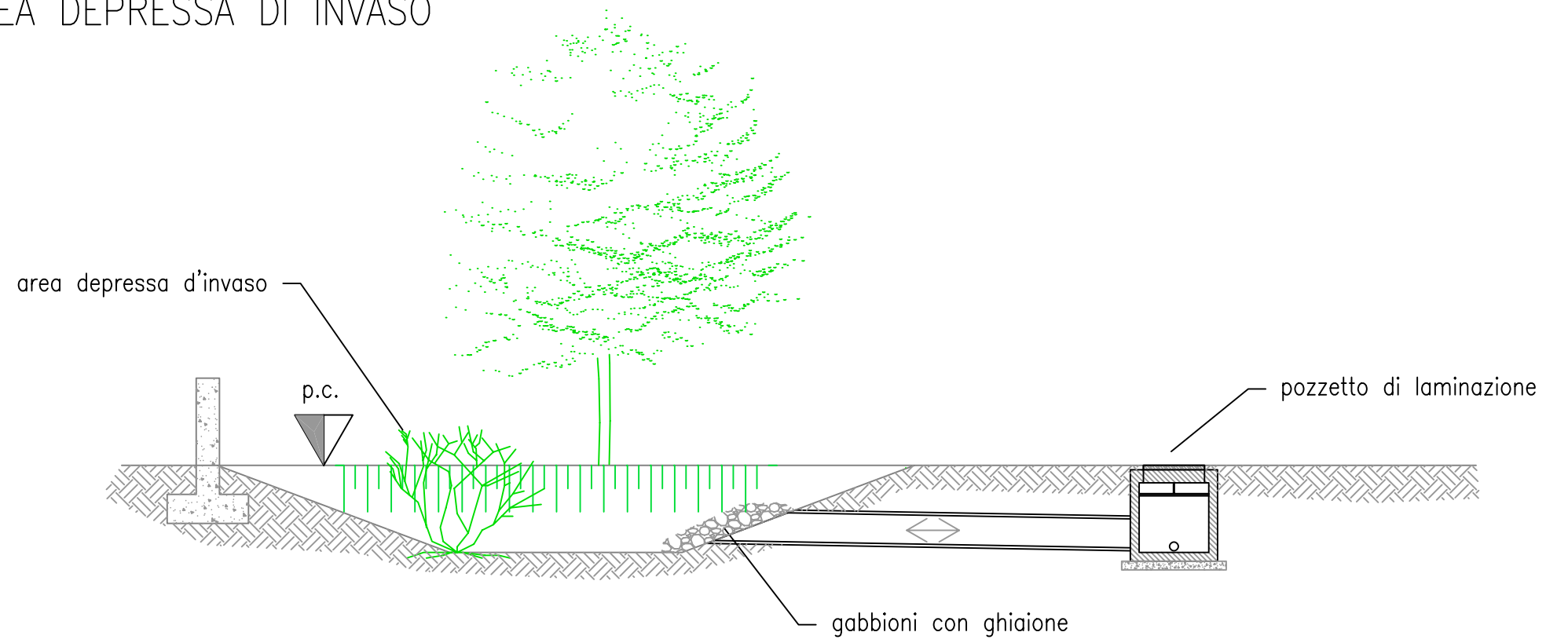


Sezione A-A

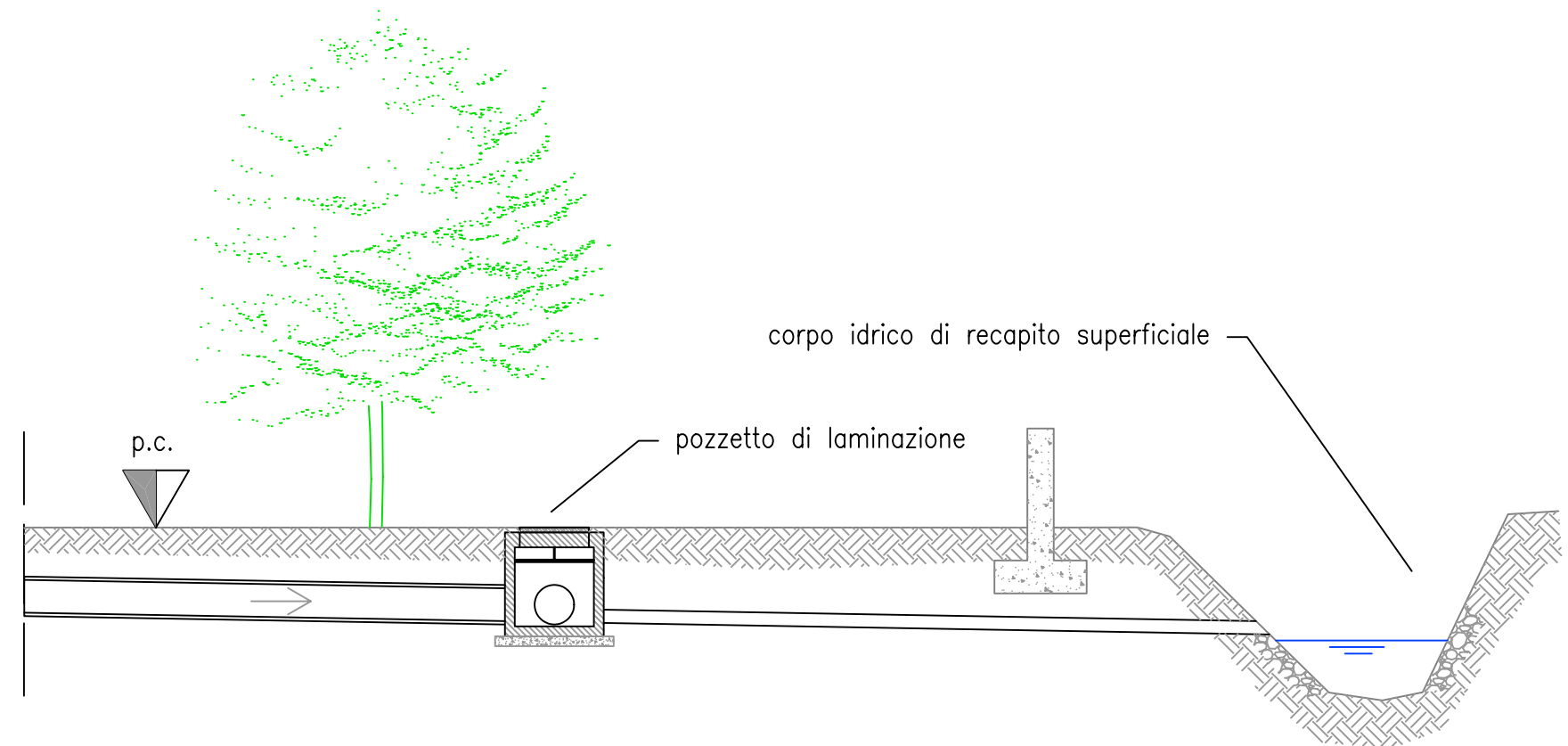


SCHEMA DI FUNZIONAMENTO AREA DEPRESSA DI INVASO

Sezione B-B

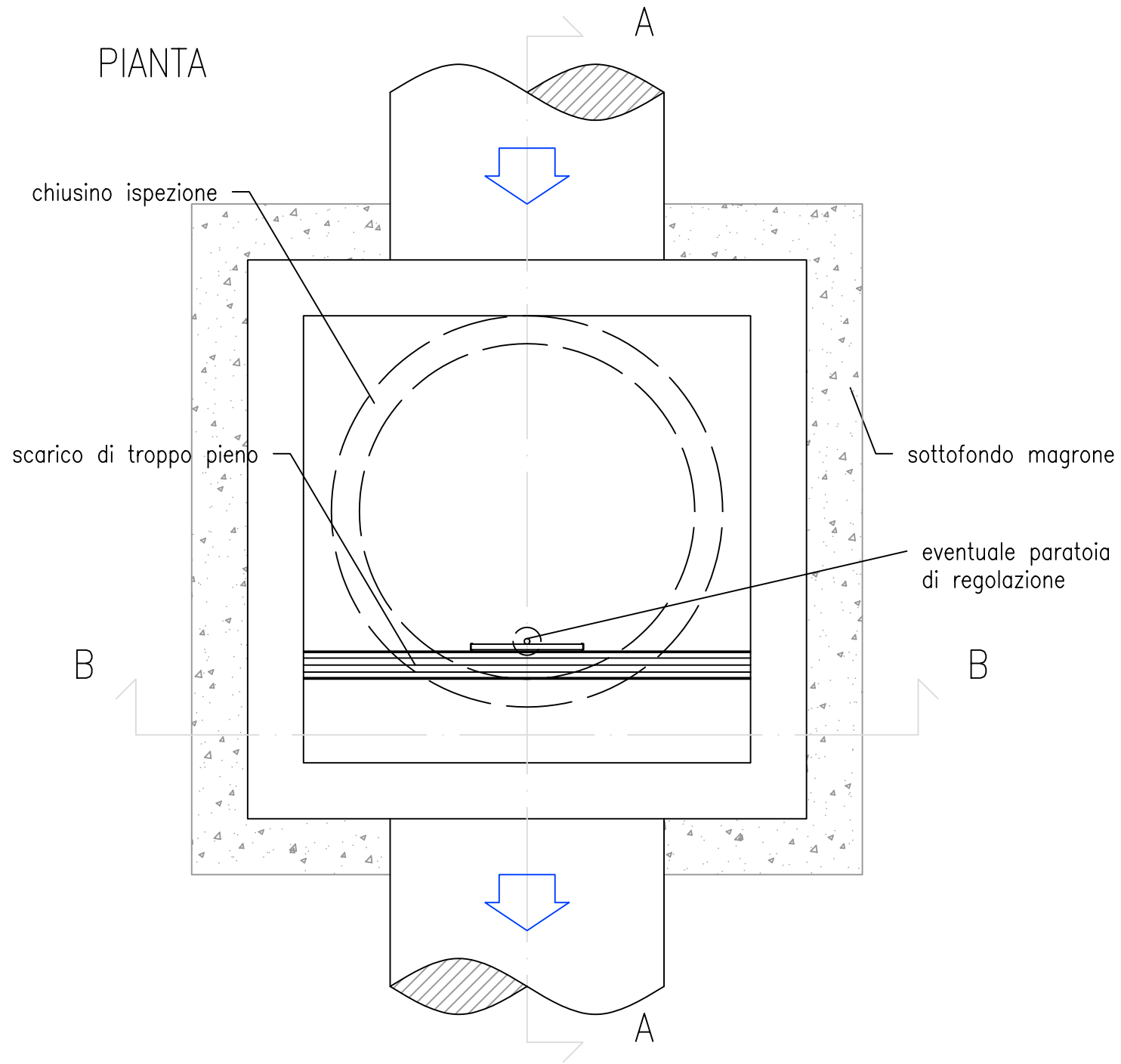


Sezione C-C

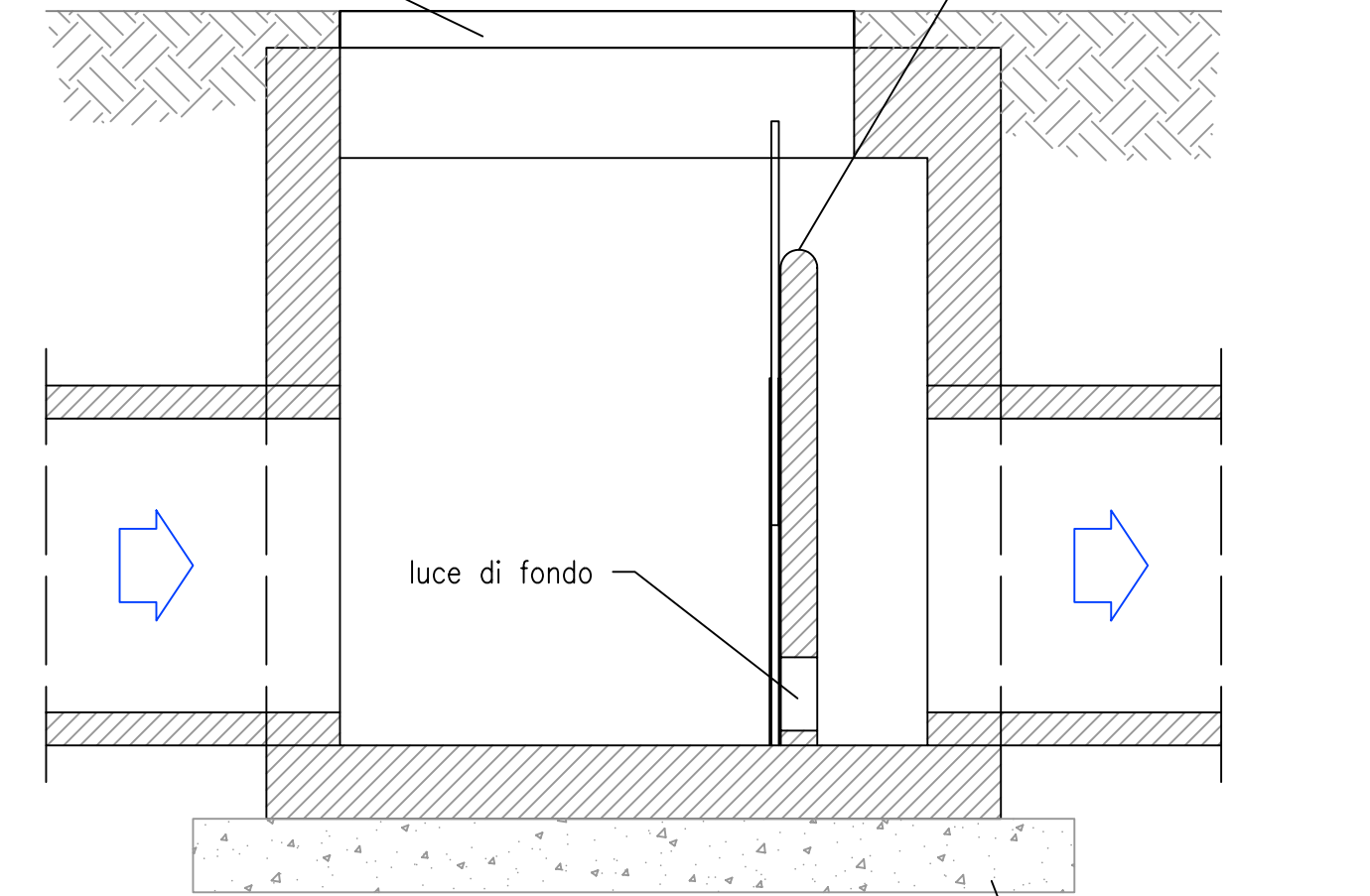


POZZETTO DI MODULAZIONE DEI DEFLUSSI

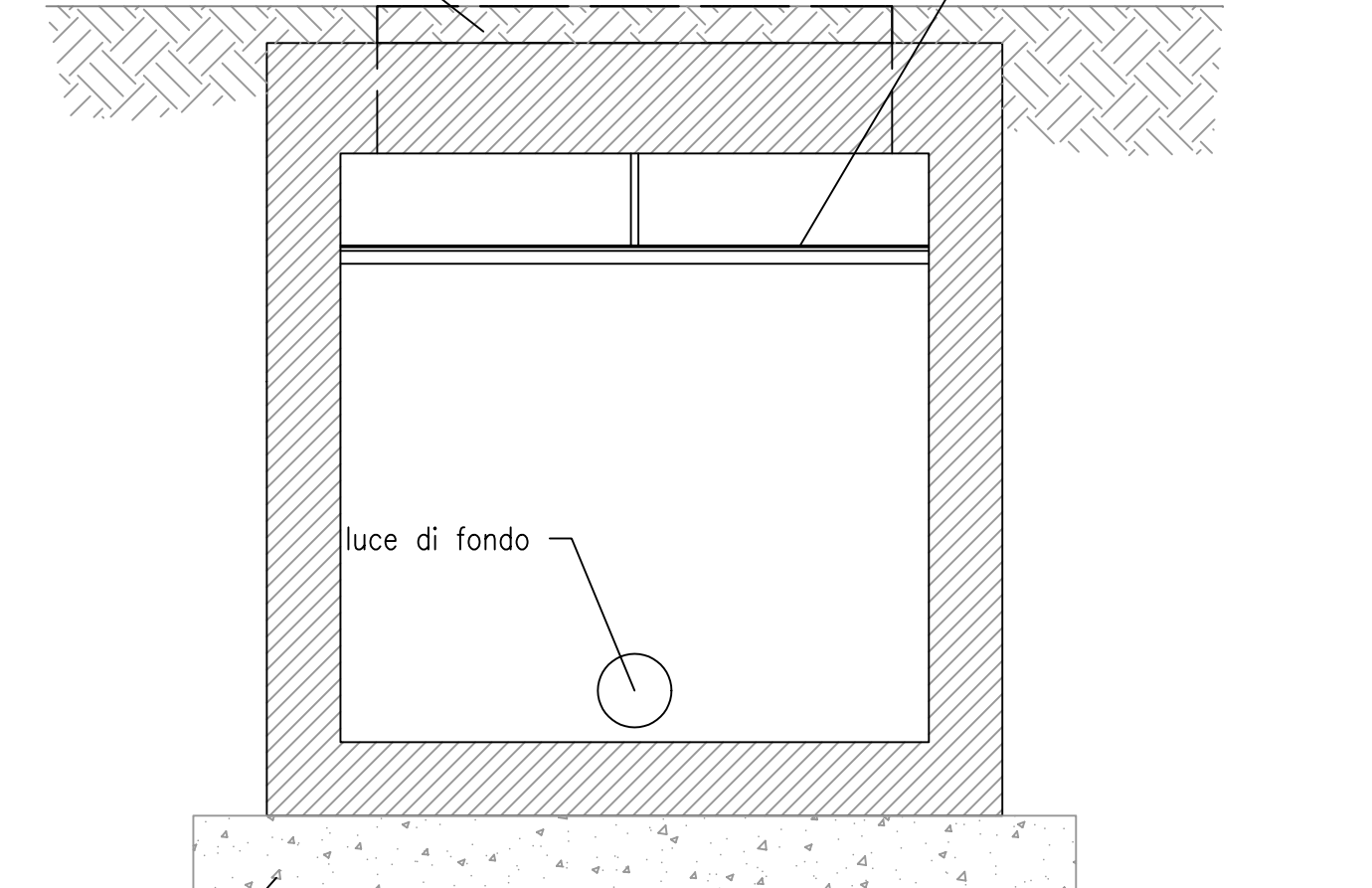
PIANTA



SEZIONE A-A



SEZIONE B-B



sottofondo magrone

MODULO PER LA VERIFICA DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE IDRAULICHE

PROGETTO
PROPRIETA' (NOME, COGNOME O SOCIETA') N° TEL.
TECNICO (NOME, COGNOME O SOCIETA') N° TEL.

1. Il progetto si trova in un'area di pericolo idraulico?
(cfr. Tavola 02 – Carta delle penalità idrauliche)

<i>Pericolo</i>	<i>Prescrizione</i>	
Basso	-	<input type="checkbox"/>
Moderato (P1 del PAI del Piave)	Verifica di compatibilità idraulica approfondita (DGRV 2948/09)	<input type="checkbox"/>
Medio (P2 del PAI del Piave)	Verifica di compatibilità idraulica approfondita (DGRV 2948/09, NdA del PAI del Piave)	<input type="checkbox"/>
Elevato (P3, P4 del PAI del Piave)	Artt. 14 e 15 delle NdA del PAI del Piave	<input type="checkbox"/>

2. Il progetto si trova su terreno permeabile, poco permeabile, impermeabile? La falda è profonda o poco profonda? (cfr. Tavola 02 – Carta delle penalità idrauliche)

<i>Terreno</i>	<i>Falda freatica</i>	
Permeabile	Profonda (> 5 m)	<input type="checkbox"/>
Permeabile	Poco profonda	<input type="checkbox"/>
Poco permeabile	Profonda (> 5 m)	<input type="checkbox"/>
Poco permeabile	Poco profonda	<input type="checkbox"/>
Impermeabile	-	<input type="checkbox"/>

3. Qual è l'estensione dell'ambito di progetto?

Superficie tetti S_{tetti}	m^2	
Superficie pavimentazioni S_{pav}	m^2	
Superficie semipermeabile S_{semi}	m^2	
Superficie verde S_{verde}	m^2	
Superficie totale S_{tot}	m^2	

4. Qual è l'estensione della superficie impermeabile e della superficie coperta del progetto S_{cop} ?

- Calcolare la superficie impermeabile S_{imp} (cfr. Art. 4)

$$S_{imp} = 0.9 \cdot S_{tetti} + 0.9 \cdot S_{pav} + 0.6 \cdot S_{semi} + \phi_{ver} \cdot S_{ver}$$

Dove $\phi_{ver} = 0.2$ (terreno permeabile), 0.3 (poco permeabile), 0.4 (impermeabile)

- Calcolare la superficie coperta S_{cop} (cfr. Art. 4)

$$S_{cop} = 0.9 \cdot S_{tetti} + 0.9 \cdot S_{pav} + 0.6 \cdot S_{semi}$$

m^2	
m^2	

Estensione S_{cop}	Prescrizioni	
S_{cop} inferiore a $200 m^2$	ART. 3 – CASO A	<input type="checkbox"/>
S_{cop} superiore a $200 m^2$	ART. 3 – CASI SUCCESSIVI	<input type="checkbox"/>

5. Se la superficie coperta del progetto S_{cop} è maggiore di 200 m²:

- Verificare le soglie dimensionali per la valutazione di compatibilità idraulica (cfr. ART. 3)

- Calcolare il coefficiente di deflusso di progetto dell'area totale (cfr. ART. 4)

$$\phi = S_{imp} / S_{tot}$$

- Calcolare il volume minimo di compenso V (cfr. ART. 4)

$$V = V_{comp} \cdot S_{tot}$$

Dove V_{comp} [m³/hm²] è il volume ricavato in Tab. 1 o Fig. 1 (ART. 4)

- Stimare la portata Q_p al colmo (di progetto) in uscita dal bacino (cfr. ART. 5 – Fig. 4)

$$Q_p = u \cdot S_{tot}$$

Dove u [l/s·hm²] è il coefficiente udometrico stimato dalla figura Fig. 4 (ART. 5) sulla base del coefficiente di deflusso ϕ

- Calcolare l'aumento di portata ΔQ rispetto al coefficiente udometrico di 10 l/s · hm² (u^*)

$$\Delta Q = Q_p - Q^*$$

Dove $Q^* = u^* \cdot S_{tot}$

CASO	
ϕ	
m ³	
l/s	
l/s	

6. Se il terreno è permeabile, parte dei deflussi possono essere smaltiti in falda freatica (cfr. ART. 5): in che misura (%) si intende smaltire in falda l'aumento della portata?

<i>Falda</i>		<i>Portata da smaltire in falda [l/s]</i>	<i>Max portata smaltibile</i>
Profonda	<input type="checkbox"/>		50% di ΔQ
Poco profonda	<input type="checkbox"/>		25% di ΔQ

- Consultare le figure da Fig. 5 a Fig. 8 (ART. 5) per stabilire di quanto può essere ridotto il volume d'invaso (v_{falda}) sulla base della portata smaltita in falda.

- Calcolare il volume di invaso da realizzare V_{invaso}

$$V_{invaso} = V - v_{falda} \cdot S_{tot}$$

m^3/hm^2	
m^3	

7. Se il terreno è permeabile e si intende smaltire una parte dei deflussi in falda, come si dimensiona il dispositivo di infiltrazione facilitata?

- Quanti pozzi è necessario disporre o quale lunghezza devono avere le tubazioni drenanti? (Cfr. ART. 10)

NUMERO DI POZZI (LUNGHEZZA)

8. Come dimensionare il manufatto di laminazione dei deflussi?

- Qual è la dimensione della luce di fondo? (Cfr. ART. 12 – Fig. 11)

DIMENSIONE LUCE

9. A che quota portare il piano d'imposta?

- Quale quota assegnare al piano d'imposta? (Cfr. ART. 6 - Tab. 5)

QUOTA
