



## **COMUNE DI CANTELLO**

(Provincia di Varese)

P.zza Montegrappa, 1 – Cantello (VA)  
**TEL. 0332 419111 – FAX 0332 418508**

**STUDIO RELATIVO ALLA COMPONENTE GEOLOGICA,  
IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL  
TERRITORIO (P.G.T.) AI SENSI DELLA L.R. 12/2005 E SECONDO I  
CRITERI DELLA D.G.R. n. IX/2616/2011**

### **RELAZIONE TECNICA**

#### **ALLEGATO 4 - BILANCIO IDRICO COMUNALE -**

**Idrogea**  
servizi S.r.l.  
SOCIETÀ DI INGEGNERIA

Via Lungolago di Calcinate, 88 – 21100 Varese  
Tel. 0332 286650 – Fax 0332 234562  
[www.idrogea.com](http://www.idrogea.com) - [idrogea@idrogea.com](mailto:idrogea@idrogea.com)  
P.IVA : 02744990124

## **11. BILANCIO IDRICO COMUNALE**

Il fabbisogno idrico è rappresentato dalla somma dei consumi idrici (espressi in l/s) per uso civile (domestico e pubblico), industriale e agricolo, cui vanno sommate le perdite attraverso la rete.

### **1.1 FABBISOGNO IDRICO ATTUALE**

La popolazione residente (al 01/01/2010) nel Comune di Cantello consiste in **4.590 abitanti**.

Per il calcolo del fabbisogno idrico della popolazione di Cantello è stata effettuata una valutazione diretta utilizzando i dati forniti dall'ente gestore del servizio idrico (Aspem S.p.A.) relativi al trienni 2008-2010.

Sulla base di quanto desunto dai dati forniti dal comune emerge che i consumi di acqua, intesa come acqua erogata e contabilizzata dall'acquedotto nel trienni 2008-2010 sono i seguenti:

<b>ANNO</b>	<b>Volumi idrici fatturati (consumi) espressi m<sup>3</sup></b>
<b>2008</b>	<b>317.709</b>
<b>2009</b>	<b>329.297</b>
<b>2010</b>	<b>333.569</b>
<b>media</b>	<b>326.858</b>

Dai dati sopra espressi si calcola che la popolazione di Cantello ha un consumo pro-capite di **198 l/ab/g** (dato relativo al 2010 ovvero quello che ha registrato i consumi più elevati).

Il dato ricavato è decisamente inferiore a quello presente in bibliografia per comuni medio-piccoli (296 l/ab/g) e a quello calcolato su base reale in comuni con caratteristiche simili a Cantello e ubicate in medesimi contesti territoriali.

Utilizzando il consumo sopra indicato si ottiene una richiesta idrica di **11.32 l/s**.

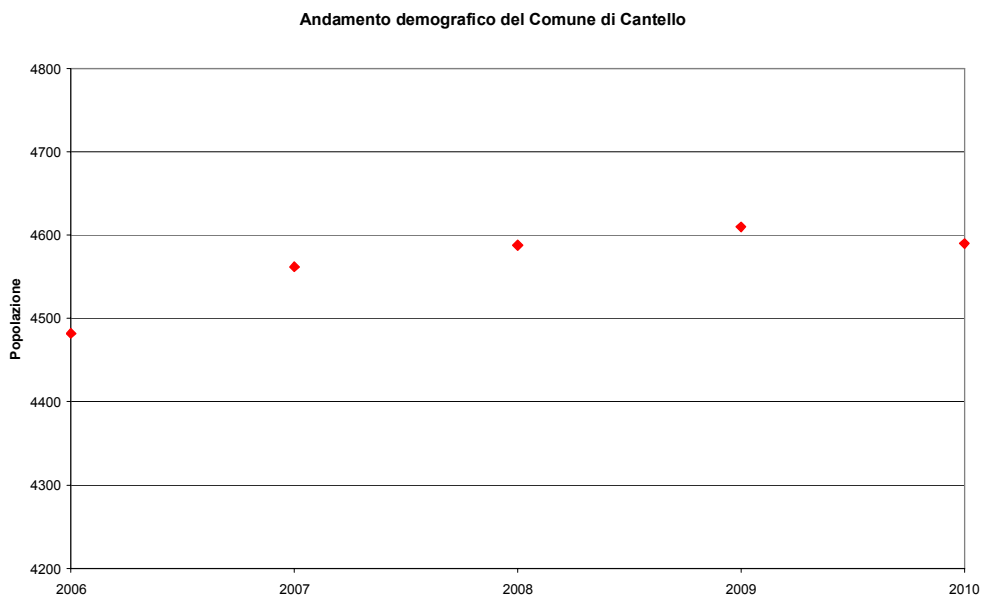
Nel Comune di Cantello le attività industriali risultano poco diffuse mentre quelle agricole sono molto limitate. Al dato fatturato sfugge il quantitativo d'acqua che non viene contabilizzato dai contatori (ad esempio per mancanza di strumenti di misura come negli edifici pubblici), che viene contabilizzato in maniera erroneo e quello che viene perso attraverso la rete di distribuzione idrica (perdite).

### **1.2 FABBISOGNO IDRICO FUTURO**

#### Incremento demografico medio

La popolazione residente nel territorio comunale di Cantello è aumentata nel corso degli anni (Fig. 1) in maniera non continuativa, secondo quanto si può constatare dai dati forniti dall'ufficio anagrafe comunale.

I dati in possesso al momento della stesura del presente documento sono presentati nella tabella e nel grafico seguenti:



*Andamento demografico del Comune di Cantello (periodo 1989-2009)*

#### Incremento demografico previsto da PGT

Il PGT prevede un incremento di 726 abitanti nel 2020 pertanto la **popolazione futura di riferimento in quel anno sarà di 5667 abitanti (considerando anche una popolazione fluttuante di 350 abitanti che resta invariata rispetto all'attuale).**

#### Previsione del consumo medio annuo per l'anno 2020

Ipotizzando che la quantità d'acqua necessaria per abitante sia mediamente di 198 l/g, si calcola che, nel 2020, la popolazione di Cantello consumerà:

$$198 \text{ l/ab/g} \times 5667 \text{ ab} = 1122066 \text{ l/g} = \mathbf{13 \text{ l/s}}$$

## 2. RISORSE DISPONIBILI

Il presente paragrafo illustra lo stato di fatto relativamente alla captazioni presenti nel territorio comunale di Cantello. La consultazione della bibliografia disponibile, con particolare riferimento al Piano Cave provinciale, a una recente pubblicazione a carattere idrogeologico (AATO, 2007), a numerose relazioni tecniche per ASPEM, ha segnalato la presenza delle seguenti opere di captazione per utilizzo pubblico delle acque:

Numero	Proprietario	Ubicazione	Uso	Profondità	Diametro	Anno costr.	Stato	Posizione e filtri
1	Comune di Cantello	Località Gaggiolo - Via delle Sorgenti	Pubblico	13.47 m *	200 mm	1923	Attivo	ignota
2	Comune di Cantello	Località Gaggiolo - Via delle Sorgenti	Pubblico	39.00 m	400 mm	1967	Attivo	13.5-16.5, 28.5-33. 34.5-39

\* dato misurato nel 2007 da pavimento cameretta avampozzo (posto a - 1.3 m da p.c.) – Geostudi, 2007

Per risolvere problemi di approvvigionamento ad alcune limitate zone altimetricamente rilevate del paese è stato realizzato un collegamento con la “Centrale Valsorda” ovvero con il Pozzo Valsorda 7 appartenente al campo Pozzi Valsorda che alimenta la Città di Varese.

Le caratteristiche del Pozzo Valsorda 7 sono le seguenti:

Numero	Ubicazione	Uso	Profondità	Diametro	Anno costr.	Stato	Posizione e filtri
<b>Valsorda 7</b>	Valsorda - Cantello	Pubblico	133.2 m	200 (?)	1970	Attivo	87.83- 103.84, 121.60- 129.01

La tabella seguente (valori in m<sup>3</sup>) riassume le portate ricavate negli ultimi 3 anni dalle captazioni.

Sono disponibili solo i dati relativi alla somma dei volumi emunti dai due pozzi Gaggiolo e quelli relativi all'apporto idrico proveniente dall'acquedotto di Varese (Pozzo Valsorda 7).

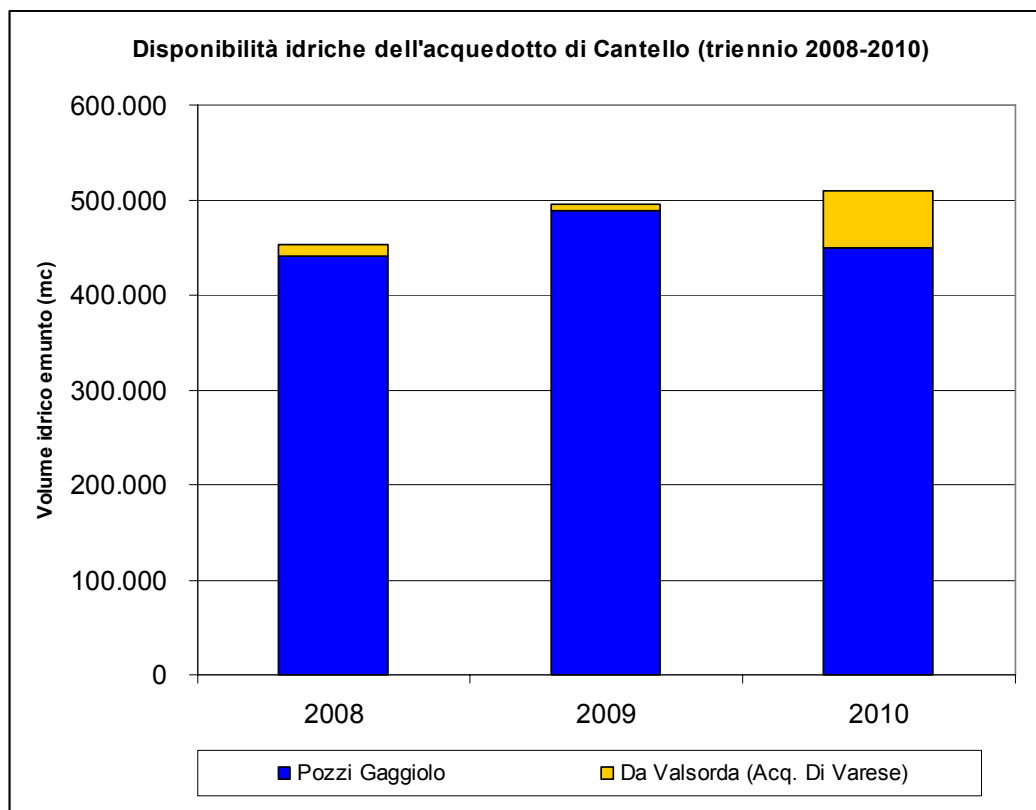
	2008		
	POZZI GAGGIOLO	DA VARESE	DISPONIBILITA'
gennaio	34.282	684	34.966
febbraio	33.123	100	33.223
marzo	36.644	686	37.330
aprile	35.868	820	36.688
maggio	36.280	2.313	38.593
giugno	35.649	1.805	37.454
luglio	38.451	1.918	40.369
agosto	40.601	47	40.648
settembr	38.668	44	38.712

e			
ottobre	37.807	1.686	39.493
novembre	35.664	134	35.798
dicembre	37.717	1.982	39.699
	<b>440.754</b>	<b>12.219</b>	<b>452.973</b>

	<b>2009</b>		
	POZZI GAGGIOLO	DA VARESE	DISPONIBILITA'
gennaio	40.792	0	40.792
febbraio	36.515	61	36.576
marzo	40.329	10	40.339
aprile	37.857	94	37.951
maggio	44.272	1.081	45.353
giugno	40.250	2.545	42.795
luglio	43.337	1.437	44.774
agosto	44.329	994	45.323
settembre	41.311	361	41.672
ottobre	41.304	708	42.012
novembre	38.224	348	38.572
dicembre	39.552	611	40.163
	<b>488.072</b>	<b>8.250</b>	<b>496.322</b>

	<b>2010</b>		
	POZZI GAGGIOLO	DA VARESE	DISPONIBILITA'
gennaio	38.178	1.598	39.776
febbraio	34.327	1.180	35.507
marzo	35.001	4.447	39.448
aprile	35.225	5.618	40.843
maggio	37.066	6.152	43.218
giugno	38.555	4.609	43.164
luglio	44.635	7.448	52.083
agosto	40.448	4.931	45.379
settembre	37.887	6.803	44.690
ottobre	36.378	6.575	42.953
novembre	34.713	5.637	40.350
dicembre	36.656	6.095	42.751
	<b>449.069</b>	<b>61.093</b>	<b>510.162</b>

Il grafico alla pagina seguente raffigura la proporzione tra i volumi idrici provenienti dai pozzi Gaggiolo e quelli ricavati dal collegamento con la Centrale Valsorda.



La tabella seguente indica le porte emunte nel triennio 2008-2010 espresse in litri al secondo.

Anno	Pozzi Gaggiolo	Da Acq. Varese	Totale
2008	14 l/s	0.3	14.3
2009	15.5 l/s	0.3	15.7
2010	14.2 l/s	1.9	16.1

Gli unici dati relativi alle portate emungibili dai pozzi Gaggiolo sono ricavabili dal precedente studio geologico comunale (Geologia Tecnica ed Ambientale, 2007) che indica una **portata media di 12 l/s per il pozzo 1 (il più utilizzato) e di 8 l/s per il pozzo 2 per un totale di 20 l/s.**

A questi vanno aggiunti almeno 2 l/s dall'acquedotto di Varese per un **totale di 22 l/s.**

Non sono disponibili dati relativi a prove di pompaggio dei pozzi Gaggiolo al fine di valutarne, in maniera diretta, la reale potenzialità idrica.

Nel 1998, nel contesto di uno studio commissionato da Aspem finalizzato alla perimetrazione delle Zone di rispetto delle captazioni presente nel territorio comunale di Cantello (Uggeri, 1998), venne realizzata una prova di pompaggio di lunga durata sul pozzo 2; il pozzo 1 infatti risultava non accessibile alle misure per mancanza di un foro sulla flangia di testa per il posizionamento del sondino piezometrico.

La prova sul pozzo 2 ebbe però esito negativo in quanto, per motivi di servizio, non fu possibile escludere dalla rete il pozzo 1 che, saltuariamente, entrava in funzione inducendo degli abbassamenti sui livelli piezometrici misurati nel pozzo 2.

Il dato di portata complessiva emungibile (22 l/s) appare comunque verosimile e conservativo in quanto i dati di portata realmente emunta dai pozzi Gaggiolo (quindi con funzionamento saltuario delle pompe nel corso della giornata) supera spesso i 15 l/s.

## 2.1 DESCRIZIONE ED ANALISI DELLA RETE DISTRIBUTIVA

L'acqua dei pozzi Gaggiolo 1 e 2 viene accumulata nel Bacino in località Roccolo Gasparotto (denominato anche Ligurno) poso a 458 m s.l.m. e da qui viene distribuita alle utenze.

Poiché, come ricordato in precedenza, risulta in passato di difficile approvvigionamento alcune parti più rilevate di Cantello (per problemi di riduzione di pressione) è stato attivato un collegamento con l'acquedotto di Varese.e, in particolare, dalla centrale Valsorda.

Il ciclo dell'acqua è illustrato nelle figure seguenti:

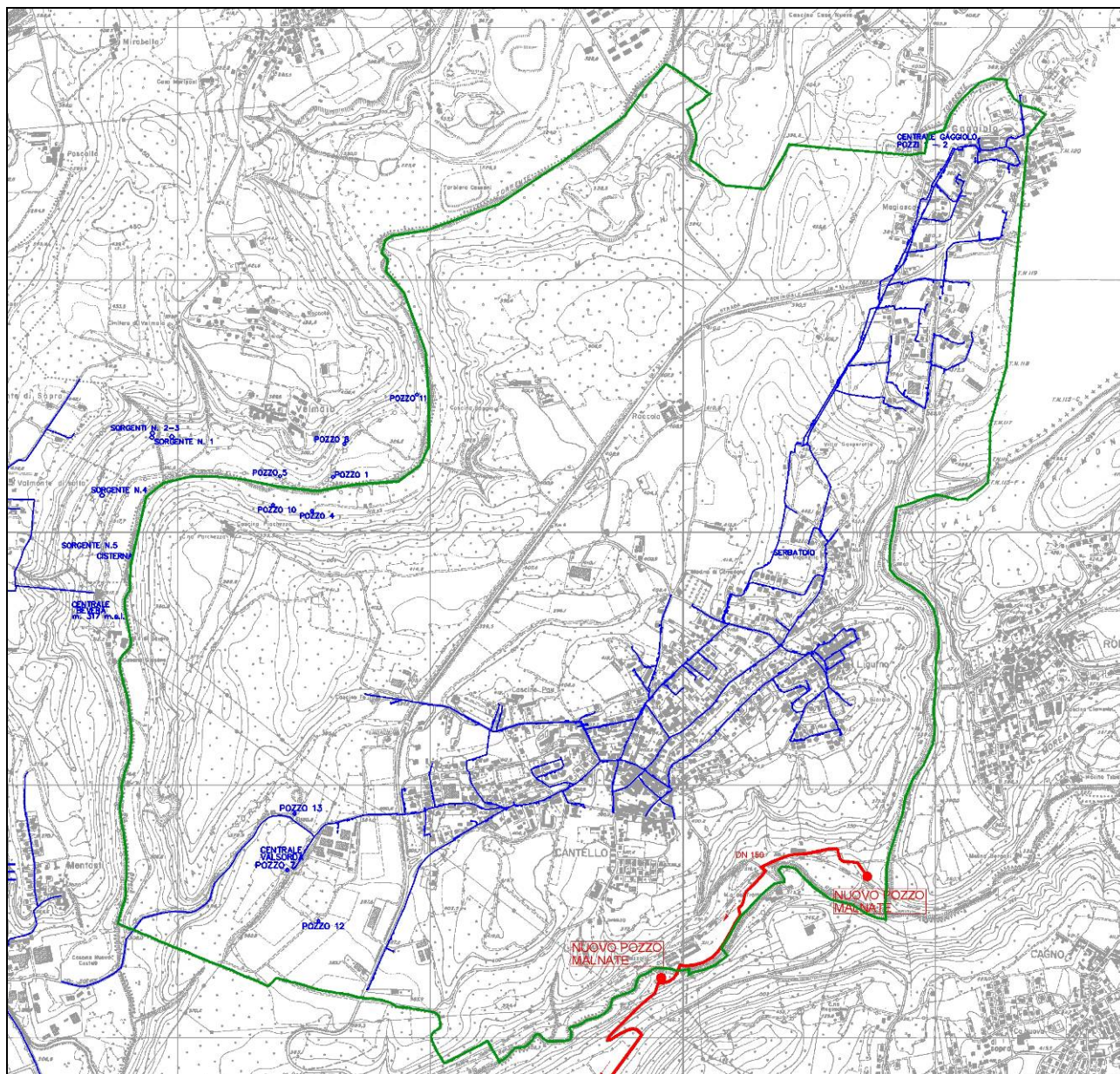


Figura A: Planimetria della rete distributiva dell'acquedotto di Cantello

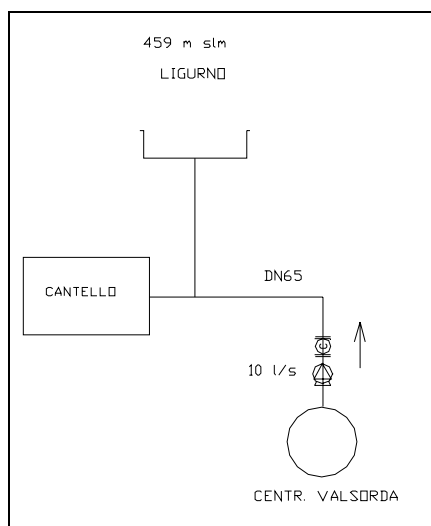


Figura B: Schema distributivo della rete acquedottistica di Cantello (fornita da Aspem S.p.A.)

Come si evince dalla figura A esistono collegamenti tra l'acquedotto di Cantello e la rete distributiva di Varese.

Non sono disponibili dati o informazioni precise relativamente allo stato della rete distributiva.

E' comunque stimare le perdite idriche dalla rete distributiva operando un confronto tra le portate ricavate dalle captazioni e quelle distribuite (intese come portate fatturate da Aspem S.p.A.) nel triennio 2008-2010.

La tabella seguente riporta i dati relativi:

	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
<b>PORTATE EMUNTE (m<sup>3</sup>/anno)</b>	452.973	496.322	510.162
<b>PORTATE DISTRIBUITE (m<sup>3</sup>/anno)</b>	317.709	329.297	333.569
<b>Differenza (m<sup>3</sup>)</b>	135.264	167.025	176.593
<b>Percentuale differenza sul totale (perdite, volumi non fatturati)</b>	29,9	33,7	34,6

Ipotizzando che una parte delle portate conteggiate come perdite dalla rete sia da addebitare a forniture idriche non fatturate (perché riferibili ad edifici pubblici o ad uso pubblico o perché non corrette misurate) si può conservativamente considerare un valore di **perdite dalla rete compreso tra il 29 e il 33%**.

Tale dato è in linea con il valore medio considerato su base provinciale (25-30%).

### 3. BILANCIO IDRICO

Il bilancio idrico consiste nella differenza tra le portate in entrata e le portate in uscita (consumi della popolazione e perdite).

#### Bilancio idrico attuale

Il bilancio idrico calcolato sull'anno 2010 è il seguente:

		portate (l/s)
<b>Q</b>	Portate disponibili	22
<b>p</b>	Perdite (33%)	7.3
<b>c</b>	consumo giornaliero medio annuo	11.32
	<b>Q – p – c</b>	<b>3.4</b>

Le risorse idriche attualmente disponibili sono, nel complesso, sufficienti per soddisfare i bisogni del comune di Cantello.

E' stata inoltre operata una proiezione del bilancio idrico calcolandolo sull'anno 2020.

#### Bilancio idrico futuro (Anno 2020)

Il bilancio idrico calcolato sull'anno è il seguente:

		portate (l/s)
<b>Q</b>	portate disponibili	22
<b>p</b>	perdite (22%)	7.3
<b>c</b>	consumo giornaliero medio annuo	13
	<b>Q – p – c</b>	<b>1.7</b>

Resta inteso che la configurazione attuale della rete acquedottistica, che prevede un collegamento con quella di Varese, garantisce la possibilità, in caso di emergenza, di addurre acqua anche da altri fonti di approvvigionamento.

## **4. CONCLUSIONI**

In conclusione, nell'ipotesi che le portate di esercizio delle captazioni restino immutate e che il tasso di incremento della popolazione sia quello stimato, si deduce dai calcoli che le risorse idriche attualmente disponibili saranno ampiamente sufficienti per soddisfare il fabbisogno del comune.

In ogni caso si consiglia di osservare le seguenti raccomandazioni nella gestione della rete idrica comunale che dovranno necessariamente integrare quelle già indicate nella normativa di riferimento con particolare riferimento al R.R. n. 2 del 24/03/2006:

- Controllare periodicamente la gestione dei dati da parte del telecontrollo al fine di individuare particolari anomalie nell'emungimento e nella distribuzione idrica. Un monitoraggio dei consumi nelle ore notturne, ad esempio, potrebbe permettere di individuare perdite nella rete idrica;
- Eseguire specifiche prove di pompaggio sui pozzi Gaggiolo per definirne le potenzialità idriche (portate ottimali)
- Progettare e realizzare una mappatura della rete acquedottistica e una conseguente ricerca e riparazione delle perdite.