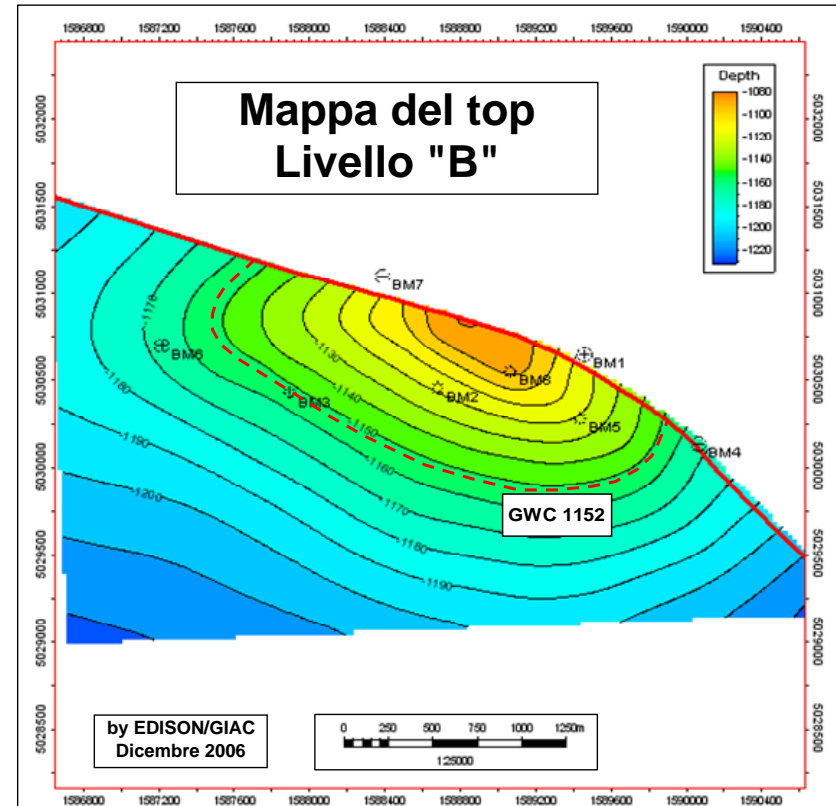
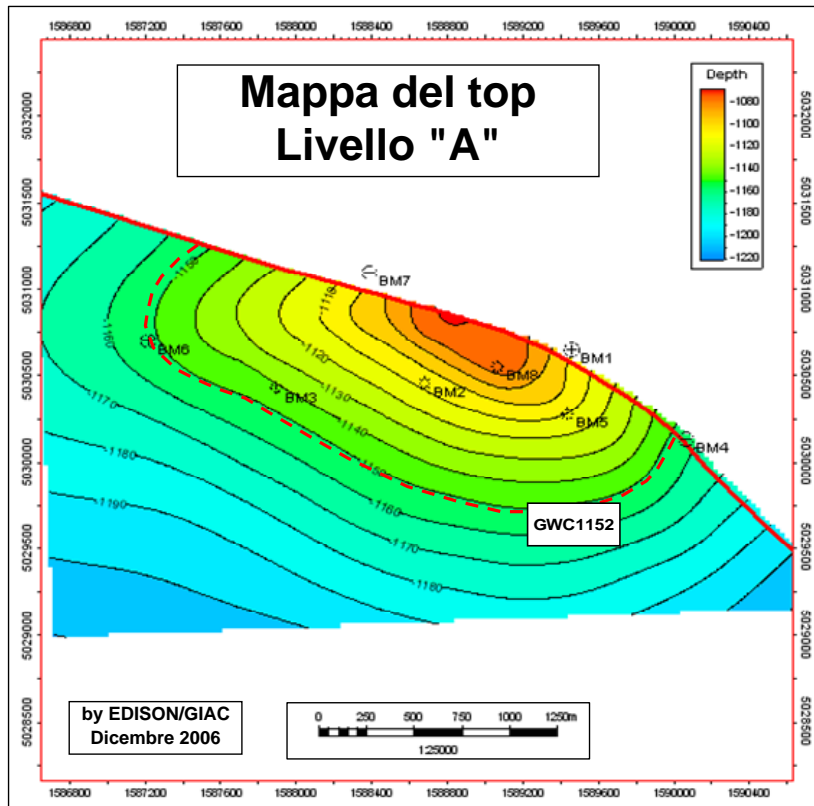


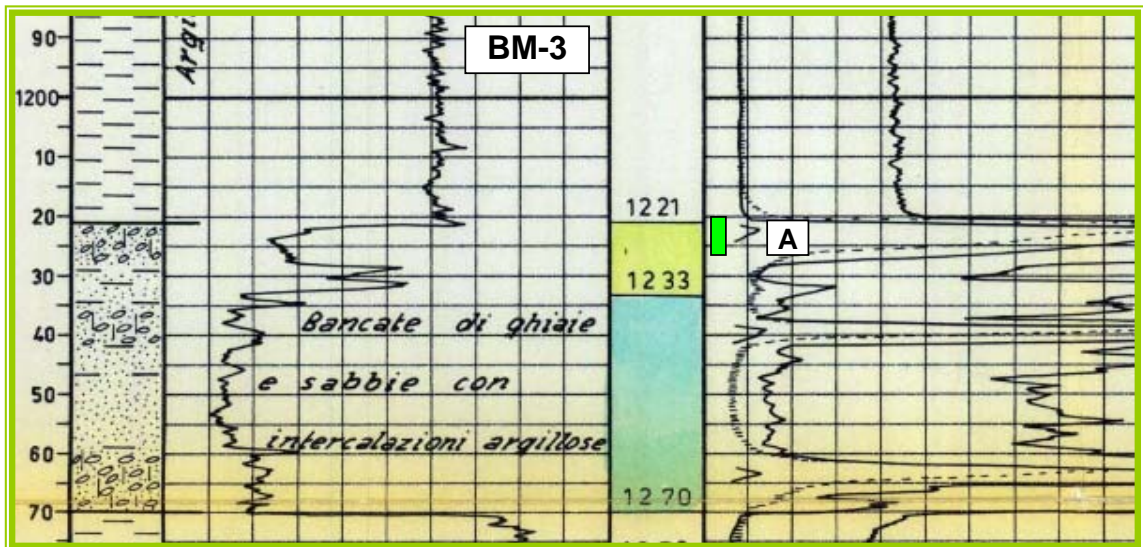
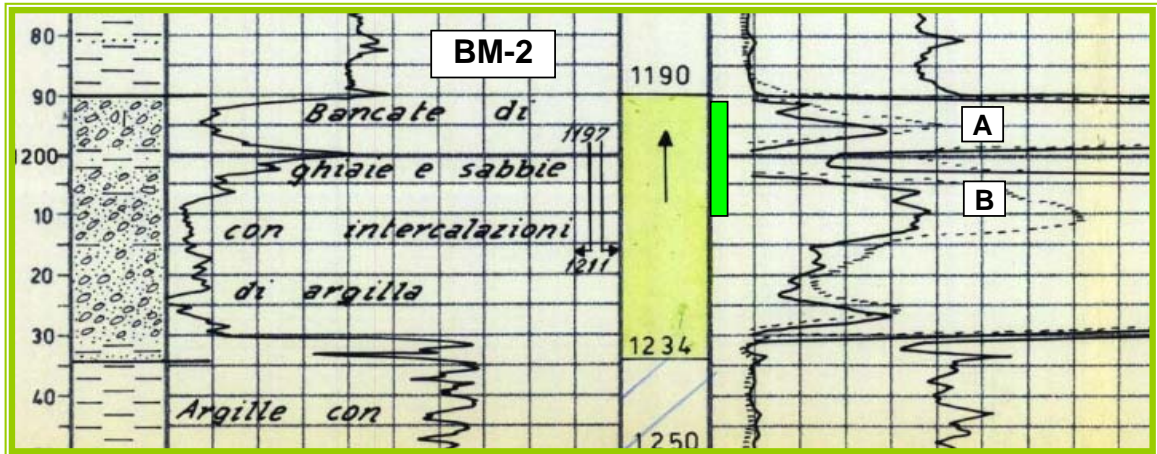
Mappe di top dei livelli A e B

Livello "A+B"
AII.01
Bagnolo Mella



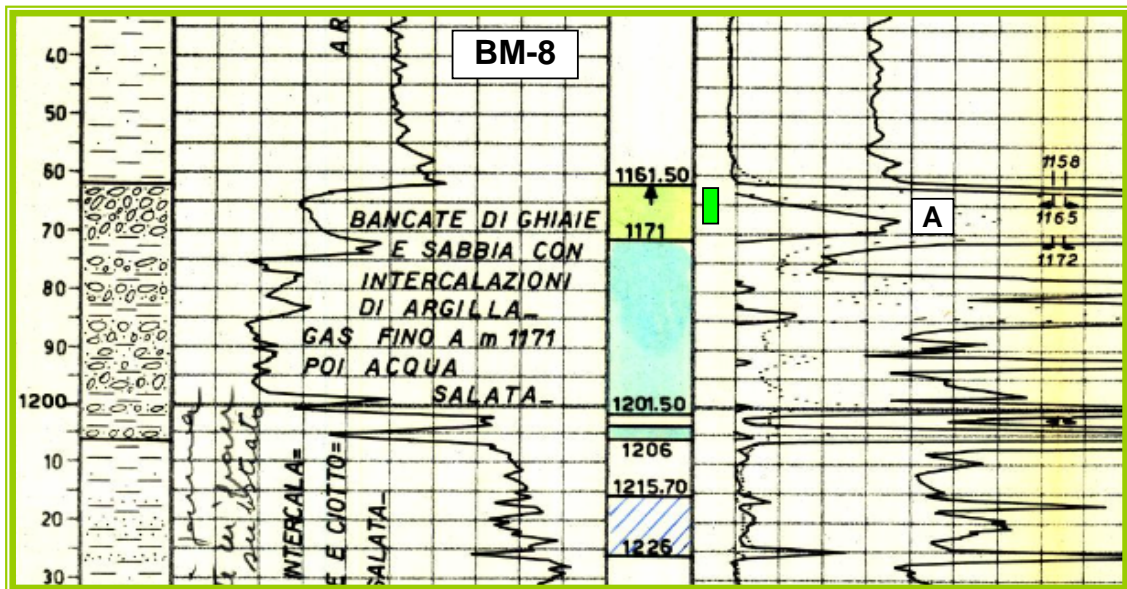
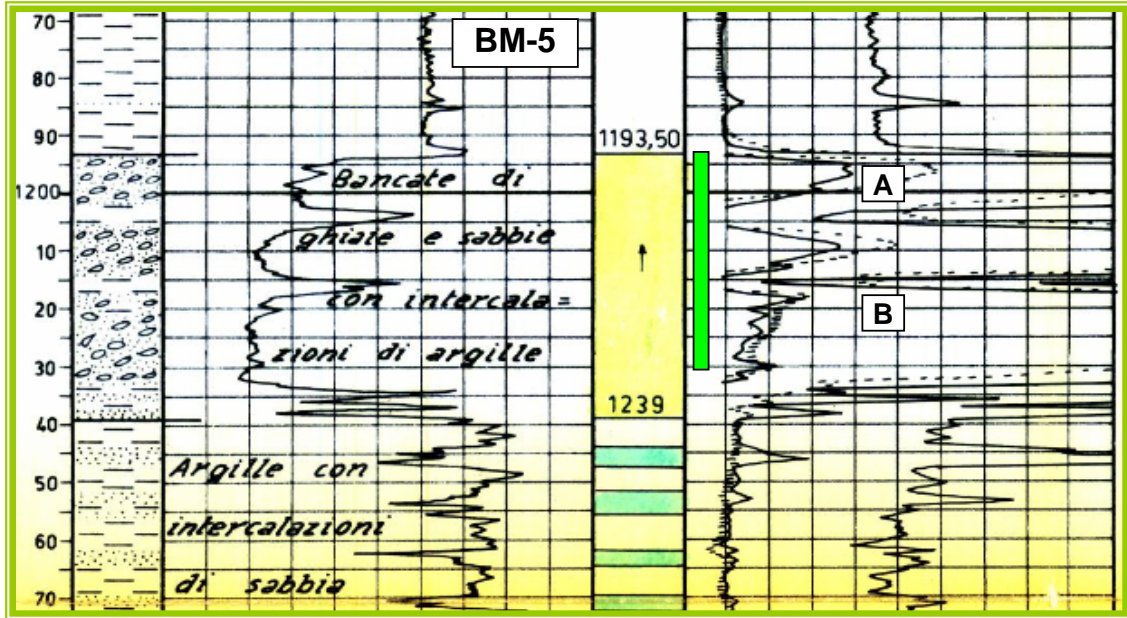
Stralcio Log pozzi BM-2, BM-3

Livello "A+B"
All.02
Bagnolo Mella



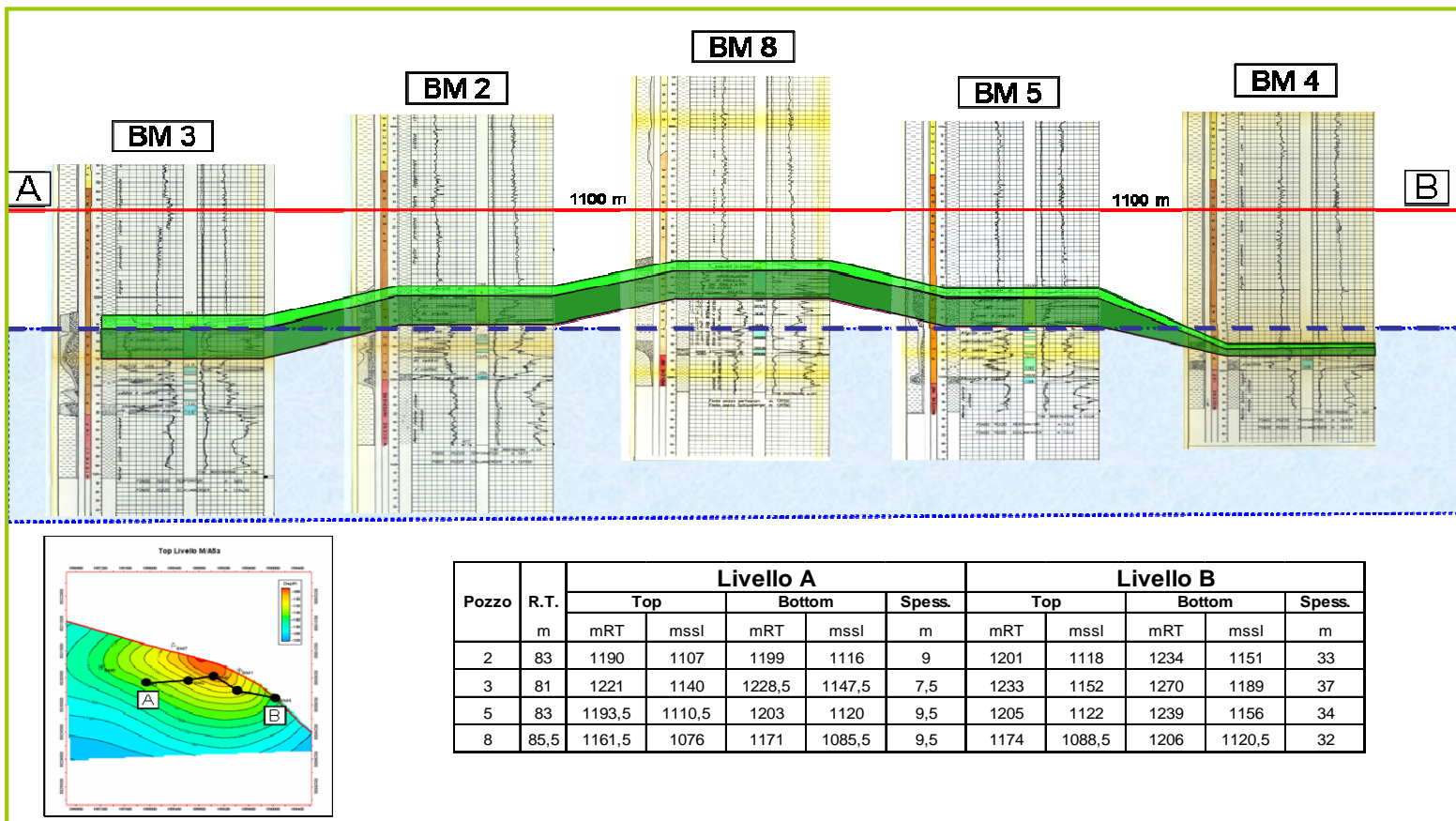
Stralcio log pozzi BM-5, BM-8

Livello "A+B"
AII.03
 Bagnolo Mella



Sezione geologica del campo

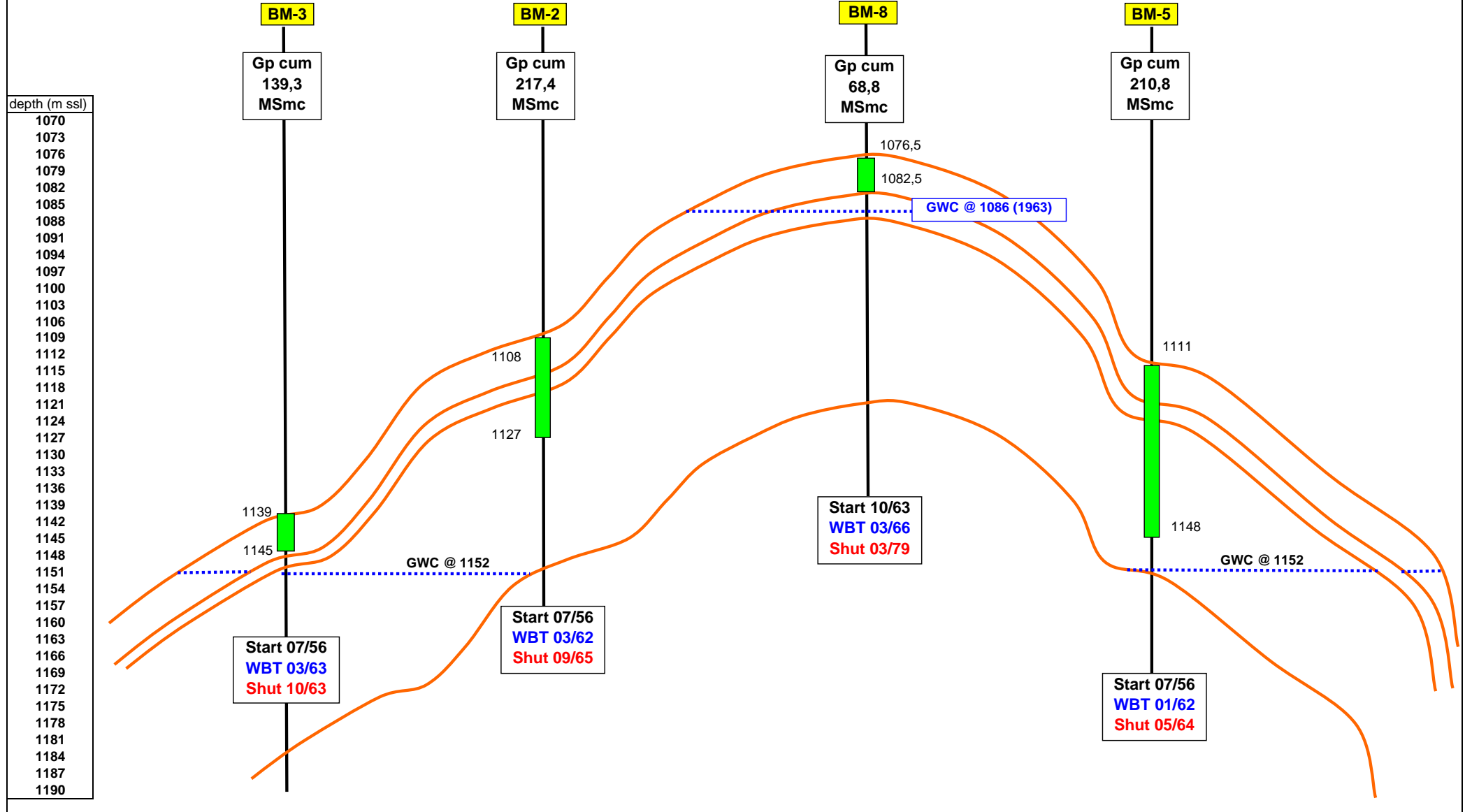
Livello "A+B"
AII.04
 Bagnolo Mella



Pozzo	R.T.	Livello A					Livello B				
		Top		Bottom		Spess.	Top		Bottom		Spess.
		mRT	mssl	mRT	mssl		mRT	mssl	mRT	mssl	
2	83	1190	1107	1199	1116	9	1201	1118	1234	1151	33
3	81	1221	1140	1228,5	1147,5	7,5	1233	1152	1270	1189	37
5	83	1193,5	1110,5	1203	1120	9,5	1205	1122	1239	1156	34
8	85,5	1161,5	1076	1171	1085,5	9,5	1174	1088,5	1206	1120,5	32

Cross section schematica e completamenti

Livello "A+B"
AII.05
 Bagnolo Mella



Distribuzione Vp-vs-h Calcolo del GOIP statico

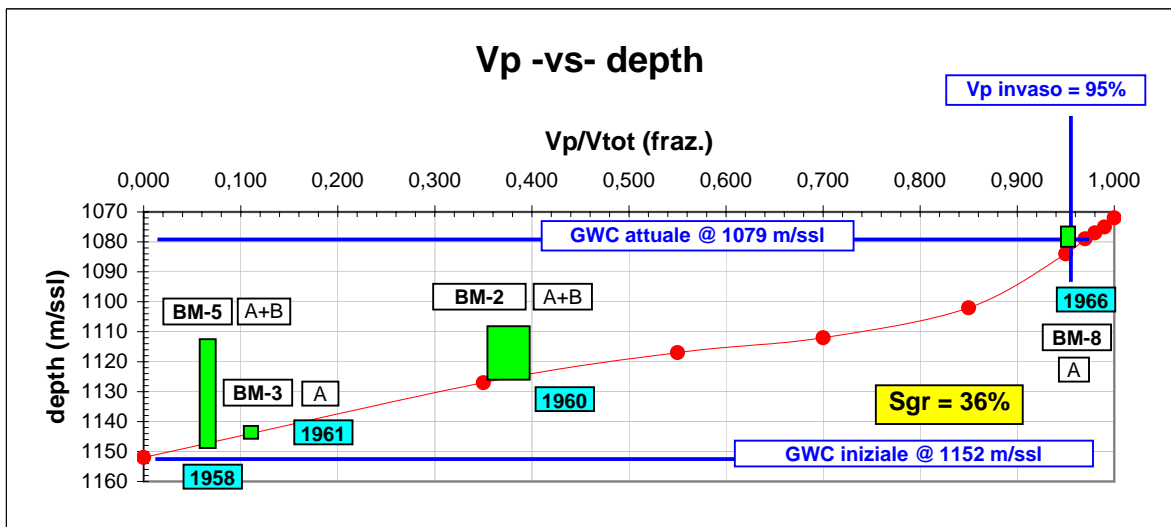
Livello "A+B"
AII.06
Bagnolo Mella

Vp -vs- h		
Isobata (m/ssl)	h (m)	Vp/Vtot (fraz.a 1)
1152	0	0,000
1127	25	0,350
1117	35	0,550
1112	40	0,700
1102	50	0,850
1084	68	0,950
1079	73	0,970
1077	75	0,980
1075	77	0,990
1072	80	1,000

Geometria spari	
Pozzo	Spari (m ssl)
BM-2	1108,5-1127,5
BM-3	1139-1145
BM-5	1111-1148
BM-8	1076,5-1082,5

Parametri petrofisici e calcolo del GOIP statico

Livello	GBV (10 ⁶ m ³)	φ (%)	Sw (%)	N/G (%)	Bgi (m ³ /Sm ³)	GOIP (M Sm ³)
"A"	17,677	24	20	90	0,00699	437
"B"	34,756	24	20	75		716
Totale	52,433					1153



Caratterizzazione dei fluidi e della roccia

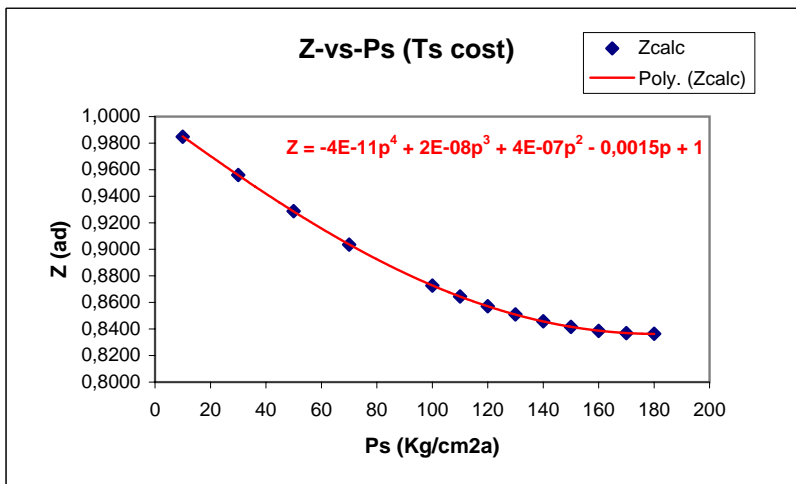
Livello "A+B"
AII.07
Bagnolo Mella

Caratterizzazione del gas

Datum @ 1140 m/ssl
Average Ts = 41°C
sp.gr.gas = 0,558 (air = 1)

Composizione molare	
Comp.	%
C1	99,35
C2	0,18
N2	0,43
CO2	0,04
Totale	100

Pi (Kg/cm2a)	Ts (°C)	μ_{gi} (cp)	Zi (ad)	Bgi (mc/Smc)
136,1	41	0,0153	0,8477	0,00699



from GAS PVT program	
Ps (Kg/cm2a)	Z (ad)
10	0,9848
30	0,9560
50	0,9287
70	0,9035
100	0,8727
110	0,8645
120	0,8572
130	0,851
140	0,8458
150	0,8416
160	0,8386
170	0,8369
180	0,8364

Caratterizzazione dell'acqua di strato e della roccia

Salinità acqua di strato NaCl = 45 g/l
Pressione di strato Pi = 1936 psia
Temperatura di strato Ts = 106 °F

Fattore di volume dell'acqua Bw = 1,0022 mc/mcST
Viscosità acqua di strato (Pi,Ts) $\mu_w = 0,6914$ cp
Compressibilità acqua di strato (Pi,Ts) $C_w = 3,868 \cdot 10^{-5}$ 1/Kg/cm2

Pressione di strato Pi = 1936 psia
Porosità $\phi = 24\%$
Profondità media = 4034 ft

Compressibilità della roccia (Pi,Ts) $C_f = 4,693 \cdot 10^{-5}$ 1/Kg/cm2

Relazione STHP - vs - Ps

Livello "A+B"
All.08
 Bagnolo Mella

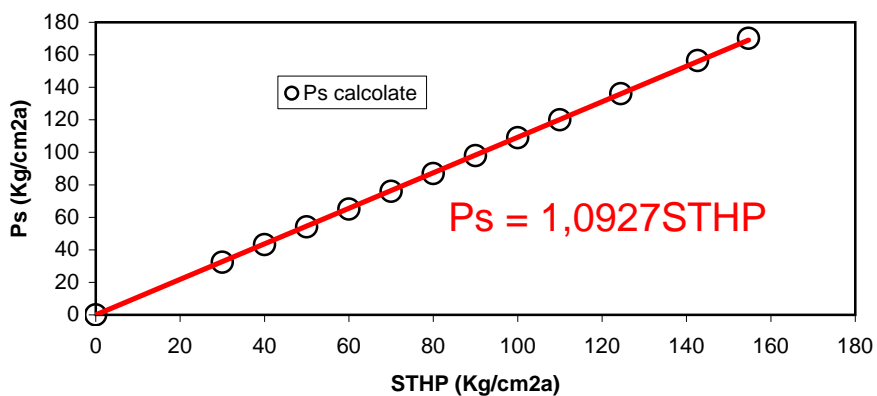
$$Ps = STHP * e^{((0,01875 * spgr * depth) / z * T)}$$

input data				
gas gravity	sp. gr.	0,558		
temp strato	T(°C)	41	T (°R)	565,8
profondità	depth vert	1220	depth(ft)	4002

misurate Ps (Kg/cm2a)	calcolate Ps (Kg/cm2a)	misurate STHP (Kg/cm2a)	input Z (ad)	Note
	136,10	124,43	0,8251	Pressione iniziale
	156,51	142,65	0,7977	115%Pi
	170,13	154,71	0,7788	125%Pi
	120,06	110,00	0,8459	
	108,99	100,00	0,8600	
	97,95	90,00	0,8739	
	86,95	80	0,8877	
	75,99	70	0,9014	
	65,05	60	0,9150	
	54,15	50	0,9288	
	43,27	40	0,9426	
	32,41	30	0,9565	
	0,00	0	1,0000	

Correlazione Ps -vs- STHP

Correlazione Ps-vs-STHP





Wells Data, Wells history e Production Test

Livello "A+B"
All.09
Bagnolo Mella

Well Data						
Pozzo	TR (m slm)	Livello	Spari (m RT)	Spari (m ssl)	Csg (inches)	Tbg (inches)
BM-2	83	A+B	1191,5-1210,5	1108,5-1127,5	liner 4 1/2	2 7/8
BM-3	81	A	1220-1226	1139-1145	6 5/8	2 7/8
BM-5	83	A+B	1194-1231	1111-1148	6 5/8	2 7/8
BM-8	85,5	A	1162-1168	1076,5-1082,5	7	2 7/8

Well history								
Pozzo	Livello	Start-up	WBT	Chiuso	Gp cum (MSmc)	Ps (Kg/cm2a)	datum (m ssl)	data
BM-2	A+B	lug-56	mar-62	set-65	217,4	93,1	1140	mag-64
BM-3	A	lug-56	mar-63	ott-63	139,3	96,1	1140	mag-64
BM-5	A+B	lug-56	gen-62	mag-64	210,8	95,8	1140	mag-64
BM-8 (*)	A	ott-63	mar-66	mar-79	68,8	125,8	1140	gen-01
Totale produzione campo					636,3			
(*) Il pozzo BM-8 è stato riaperto nel 11/1999 ed ha prodotto fino al 08/2000 circa 3,1 M Smc (Impianto di GE)								
Totale produzione campo					639,4			

Production test summary								
Pozzo	Data	q gas (Smc/g)	THP (Kg/cm2a)	BHP (Kg/cm2a)	Kh (mDm)	K (mD)	s	Δp fondo (%)
BM-2	feb-62	76000	95,9	114,3	538	34		2,14
		0	99,9	116,8				
BM-3	set-55	100000	115,8	129,7	2400	480		3,78
		154800	109,9	126,9				
		0	122,8	134,8				
BM-3 dopo P.J.	lug-62	60000	87,7	107,2	402	201		6,05
		0	103,3	114,1				
BM-5	feb-56	107800	116,3	131,6	961	32		2,73
		177600	112,8	129,7				
		0	122,8	135,3				
BM-8	dic-91	36900	106,5	116,5	6515	814	19,65	1,10
		99400	103,3	115,5				
		0	108,2	117,8				

I risultati interpretativi di permeabilità non sono coerenti con i risultati registrati

Inflow Performance pozzo BM-2 (A+B) Test 02/1962

Livello "A+B"
All.10
Bagnolo Mella

datum	1140	m/ssl
Tfondo	41	°C
γ gas	0,558	air =1

q gas (Smc/g)	THPi (Kg/cm2a)	BHPI (Kg/cm2a)	Tbg MD (m/RT)	Tbg TVD (m/RT Vert)
0	105,29	116,8	1223	1223

Dati input generali

μ gas (cp)	Zi (ad)	T (°R)	K (mD)	h net pay (ft)	Re (ft)	Rw (ft)	γ gas (air =1)	Skin S (ad)
0,012	0,8680	565,8	34	51,824	820	0,35	0,558	2
				15,8	250			

P _s ² =	2759740
B =	0,000311997
A =	42,84579811

Equazione di flusso di fondo

$$P_{wf}^2 = P_s^2 - Aq - Bq^2$$

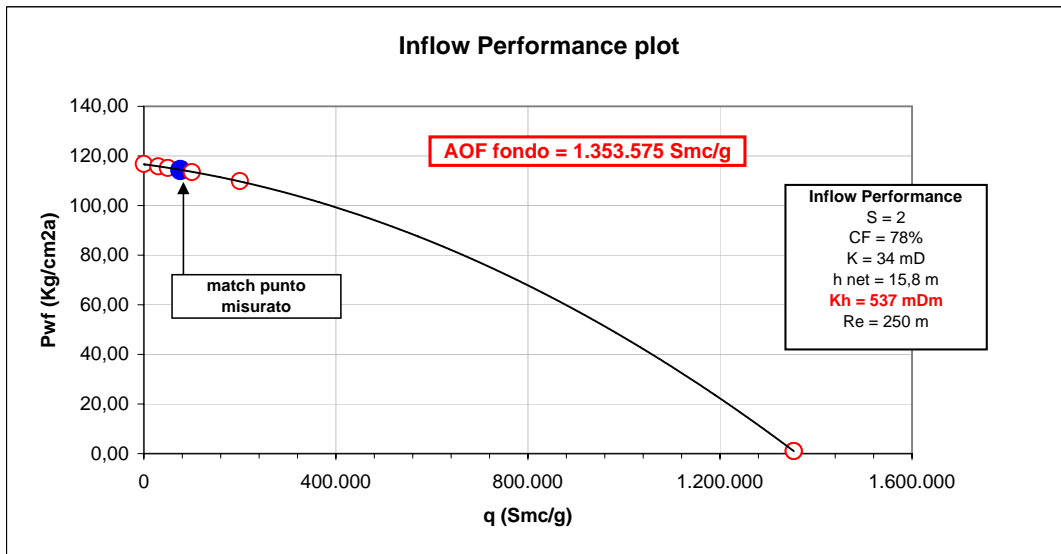
q (Smc/g)	q (K Scf/g)	P _{wf} ² (psia ²)	P _{wf} calc. (Kg/cm2a)	Δp (%)	P _{wf} mis. (Kg/cm2a)
0	0	2.759.740	116,80	0,00	
30.000	1.059	2.714.016	115,83	0,83	
50.000	1.765	2.683.145	115,17	1,40	
76.000	2.683	2.642.547	114,29	2,15	114,3
100.000	3.530	2.604.606	113,47	2,85	
200.000	7.060	2.441.697	109,86	5,94	
1.353.575	47.781	213	1,03	99,12	
AOF	1.353.575	1,05	1,03	99,12	

C.F (%)	78
SKIN S	2

Metric unit	
A =	0,007283786
B =	1,87198E-09

$$P_s^2 - P_{wf}^2 = \frac{1422T\mu Z}{Kh} \left(\ln \left(\frac{0,472R_e}{r_w} \right) + s \right) q + \frac{1422T\mu Z}{Kh} \left(\frac{5,1810^{-5} \gamma_g}{\mu h r_w k^{0,2}} \right)$$

Inflow Performance plot



Inflow Performance pozzo BM-3 (A)

Test iniziale 09/1955

Livello "A+B"
AII.11
Bagnolo Mella

datum	1140	m/ssl
Tfondo	41	°C
γ gas	0,558	air =1

q gas (Smc/g)	THPi (Kg/cm2a)	BHPI (Kg/cm2a)	Tbg MD (m/RT)	Tbg TVD (m/RT Vert)
0	122,82	136,1	1221	1221

Dati input generali

μ gas (cp)	Zi (ad)	T (°R)	K (mD)	h net pay (ft)	Re (ft)	Rw (ft)	γ gas (air =1)	Skin S (ad)
0,0153	0,8581	565,8	77	16,4	820	0,35	0,558	2
				5	250			

P _s ² =	3747129
B =	0,001154843
A =	75,35392055

Equazione di flusso di fondo

$$P_{wf}^2 = P_s^2 - Aq - Bq^2$$

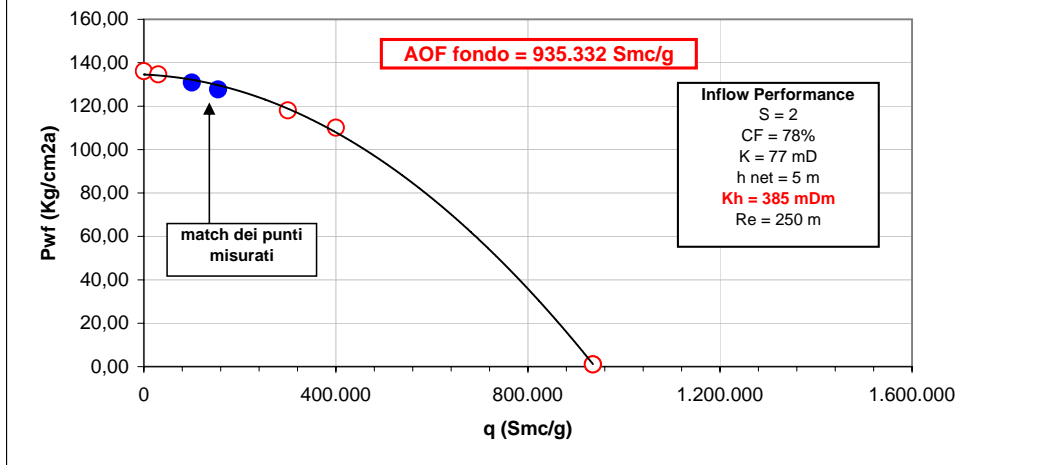
q (Smc/g)	q (K Scf/g)	P _{wf} ² (psia ²)	P _{wf} calc. (Kg/cm2a)	Δp (%)	P _{wf} mis. (Kg/cm2a)
0	0	3.747.129	136,10	0,00	
30.000	1.059	3.666.034	134,62	1,09	
100.000	3.530	3.466.739	130,91	3,81	130,7
154.800	5.464	3.300.879	127,74	6,14	127,9
300.000	10.590	2.819.618	118,06	13,25	
400.000	14.120	2.452.886	110,12	19,09	
935.332	33.017	215	1,03	99,24	
AOF	935.332	1,06	1,03	99,24	

C.F (%)	78
SKIN S	2

Metric unit	
A =	0,012810166
B =	6,92906E-09

$$p_s^2 - p_{wf}^2 = \frac{1422T\mu Z}{Kh} \left(\ln \left(\frac{0,472R_e}{r_w} \right) + s \right) q + \frac{1422T\mu Z}{Kh} \left(\frac{5,1810^{-5} \gamma_g}{\mu h r_w k^{0,2}} \right)$$

Inflow Performance plot



Inflow Performance pozzo BM-3 (A)

Test 07/1962 dopo partial job

Livello "A+B"
AII.12
Bagnolo Mella

datum	1140	m/ssl
Tfondo	41	°C
γ gas	0,558	air =1

q gas (Smc/g)	THPi (Kg/cm2a)	BHPI (Kg/cm2a)	Tbg MD (m/RT)	Tbg TVD (m/RT Vert)
0	103,75	115,1	1221	1221

Dati input generali

μ gas (cp)	Zi (ad)	T (°R)	K (mD)	h net pay (ft)	Re (ft)	Rw (ft)	γ gas (air =1)	Skin S (ad)
0,012	0,8691	565,8	77	16,4	820	0,35	0,558	15

5	250
---	-----

P _s ² =	2679989
B =	0,001169631
A =	144,7108785

Equazione di flusso di fondo

$$P_{wf}^2 = P_s^2 - Aq - Bq^2$$

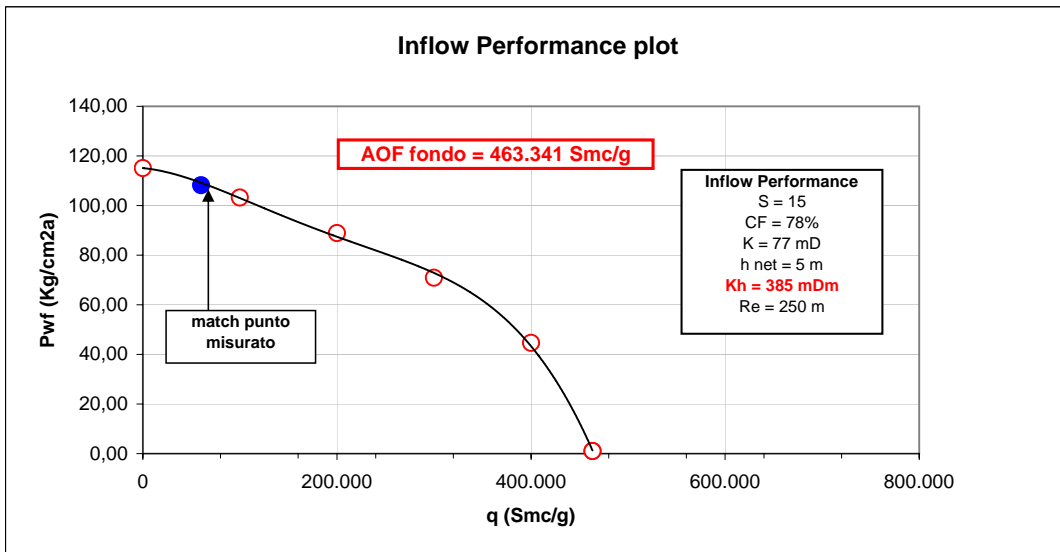
q (Smc/g)	q (K Scf/g)	P _{wf} ² (psia ²)	P _{wf} calc. (Kg/cm2a)	Δp (%)	P _{wf} mis. (Kg/cm2a)
0	0	2.679.989	115,10	0,00	
60.000	2.118	2.368.245	108,20	6,00	108,2
100.000	3.530	2.154.585	103,20	10,34	
200.000	7.060	1.600.032	88,94	22,73	
300.000	10.590	1.016.329	70,88	38,42	
400.000	14.120	403.477	44,66	61,20	
463.341	16.356	215	1,03	99,10	
AOF	463.341	1,06	1,03	99,10	

C.F (%)	32
SKIN S	15

Metric unit	
A =	0,024600849
B =	7,01779E-09

$$P_s^2 - P_{wf}^2 = \frac{1422T\mu Z}{Kh} \left(\ln \left(\frac{0,472R_e}{r_w} \right) + s \right) q + \frac{1422T\mu Z}{Kh} \left(\frac{5,1810^{-5} \gamma_g}{\mu h r_w k^{0,2}} \right)$$

Inflow Performance plot



Inflow Performance pozzo BM-5 (A+B)

Test iniziale 02/1956

Livello "A+B"
All.13
Bagnolo Mella

datum	1140	m/ssl
Tfondo	41	°C
γ gas	0,558	air =1

q gas (Smc/g)	THPi (Kg/cm2a)	BHPI (Kg/cm2a)	Tbg MD (m/RT)	Tbg TVD (m/RT Vert)
0	122,09	135,3	1223	1223

Dati input generali

μ gas (cp)	Zi (ad)	T (°R)	K (mD)	h net pay (ft)	Re (ft)	Rw (ft)	γ gas (air =1)	Skin S (ad)
0,015	0,8584	565,8	32	98,4	820	0,35	0,558	9
				30	250			

P _s ² =	3703207
B =	9,20435E-05
A =	52,66963952

Equazione di flusso di fondo

$$P_{wf}^2 = P_s^2 - Aq - Bq^2$$

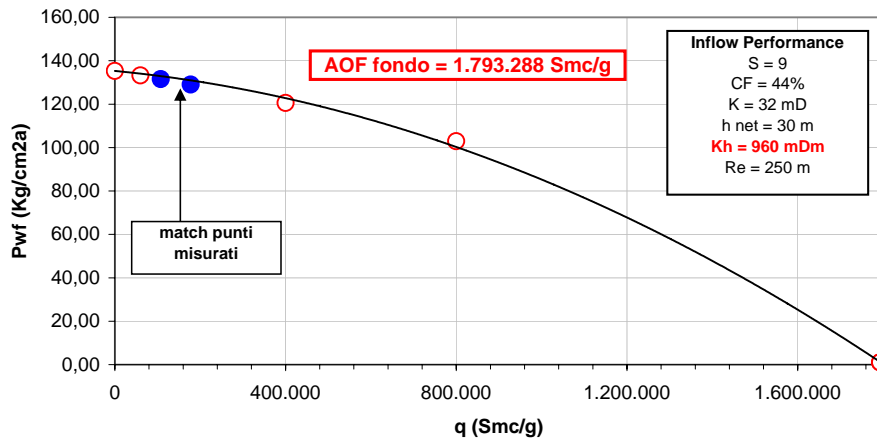
q (Smc/g)	q (K Scf/g)	P _{wf} ² (psia ²)	P _{wf} calc. (Kg/cm2a)	Δp (%)	P _{wf} mis. (Kg/cm2a)
0	0	3.703.207	135,30	0,00	
60.000	2.118	3.591.240	133,24	1,52	
107.800	3.805	3.501.448	131,56	2,76	131,6
177.600	6.269	3.369.389	129,06	4,61	129,7
400.000	14.120	2.941.161	120,58	10,88	
800.000	28.240	2.142.412	102,91	23,94	
1.793.288	63.303	213	1,03	99,24	
AOF	1.793.288	1,06	1,03	99,24	

C.F (%)	44
SKIN S	9

Metric unit	
A =	0,008953839
B =	5,52261E-10

$$P_s^2 - P_{wf}^2 = \frac{1422T\mu Z}{Kh} \left(\ln \left(\frac{0,472R_e}{r_w} \right) + s \right) q + \frac{1422T\mu Z}{Kh} \left(\frac{5,1810^{-5} \gamma_g}{\mu h r_w k^{0,2}} \right)$$

Inflow Performance plot



Inflow Performance pozzo BM-8 (A)

Test 12/1991

Livello "A+B"
All.14
Bagnolo Mella

datum	1140	m/ssl
Tfondo	41	°C
γ gas	0,558	air =1

q gas (Smc/g)	THPi (Kg/cm2a)	BHPI (Kg/cm2a)	Tbg MD (m/RT)	Tbg TVD (m/RT Vert)
0	107,80	119,56	1225	1225

Dati input generali

μ gas (cp)	Zi (ad)	T (°R)	K (mD)	h net pay (ft)	Re (ft)	Rw (ft)	γ gas (air =1)	Skin S (ad)
0,012	0,8663	565,8	189	26,24	820	0,35	0,558	17
				8	250			

P _s ² =	2891707
B =	0,000155048
A =	40,40762518

Equazione di flusso di fondo

$$P_{wf}^2 = P_s^2 - Aq - Bq^2$$

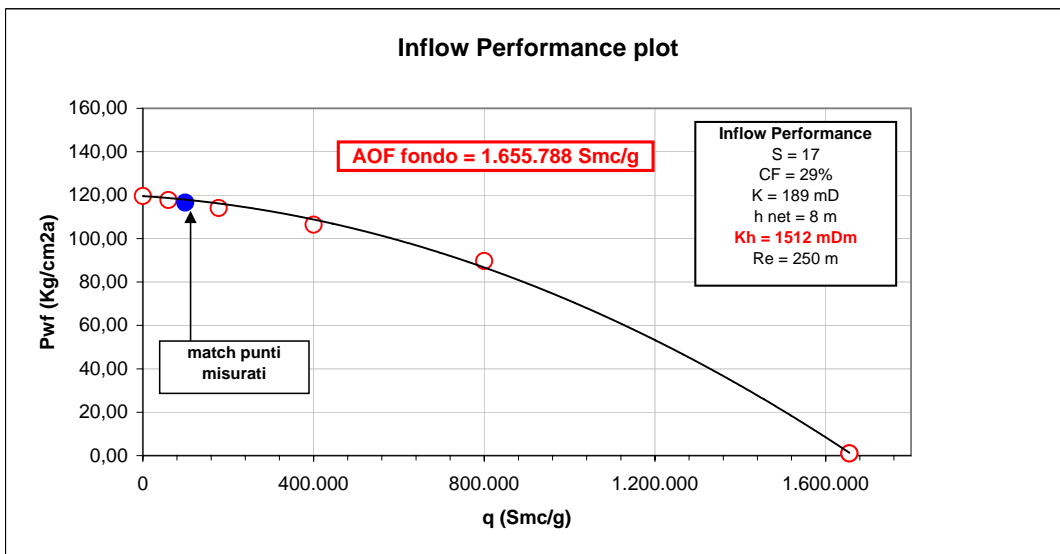
q (Smc/g)	q (K Scf/g)	P _{wf} ² (psia ²)	P _{wf} calc. (Kg/cm2a)	Δp (%)	P _{wf} mis. (Kg/cm2a)
0	0	2.891.707	119,56	0,00	
60.000	2.118	2.805.428	117,76	1,50	
99.400	3.509	2.748.015	116,55	2,52	116,55
177.600	6.269	2.632.286	114,07	4,59	
400.000	14.120	2.290.238	106,40	11,01	
800.000	28.240	1.626.945	89,68	24,99	
1.655.788	58.449	216	1,03	99,14	
AOF	1.655.788	1,07	1,03	99,14	

C.F (%)	29
SKIN S	17

Metric unit	
A =	0,006869296
B =	9,30285E-10

$$P_s^2 - P_{wf}^2 = \frac{1422T\mu Z}{Kh} \left(\ln \left(\frac{0,472R_e}{r_w} \right) + s \right) q + \frac{1422T\mu Z}{Kh} \left(\frac{5,1810^{-5} \gamma_g}{\mu h r_w k^{0,2}} \right)$$

Inflow Performance plot



Simulazione dei Test

Livello "A+B"
All.15
 Bagnolo Mella

Sulla base dei risultati delle prove di produzione q, pwf sono state calcolate le caratteristiche di giacimento k, kh, Re e skin tali da soddisfare le grandezze misurate q, pwf sfruttando l'equazione del moto dei gas in regime pseudo steady state.

Production test summary

Pozzo	Data	q gas (Smc/g)	THP (Kg/cm2a)	BHP (Kg/cm2a)	Kh (mDm)	K (mD)	s	Δp fondo (%)
BM-2	feb-62	76000	95,9	114,3	538	34		2,14
		0	99,9	116,8				
BM-3	set-55	100000	115,8	129,7	2400	480		3,78
		154800	109,9	126,9				5,86
		0	122,8	134,8				
BM-3 dopo P.J.	lug-62	60000	87,7	107,2	402	201		6,05
		0	103,3	114,1				
BM-5	feb-56	107800	116,3	131,6	961	32		2,73
		177600	112,8	129,7				4,14
		0	122,8	135,3				
BM-8	dic-91	36900	106,5	116,5	6515	814	19,65	1,10
		99400	103,3	115,5				1,95
		0	108,2	117,8				

Equazione del moto in sistemi a gas:

$$p_s^2 - p_{wf}^2 = \frac{1422T\mu Z}{Kh} \left(\ln \left(\frac{0,472R_e}{r_w} \right) + s \right) q + \frac{1422T\mu Z}{Kh} \left(\frac{5,1810^{-5} \gamma_g}{\mu h r_w k^{0,2}} \right)$$

Sommario risultati delle simulazioni

Pozzo	Data	Livello	K (mD)	h (m)	kh (mDm)	skin	AOF fondo (Smc/g)	Re (m)
BM-2	feb-62	A+B	34	15,8	537	2	1.353.575	250,00
BM-3	set-55	A	77	5	385	2	935.332	250,00
BM-3 dopo P.J.	lug-62	A	77	5	385	15	463.341	250,00
BM-5	feb-56	A+B	32	30	960	9	1.793.288	250,00
BM-8	dic-91	A	189	8	1512	17	1.655.788	250,00

L'inflow performance del pozzo tipo è stata calcolata assumendo una permeabilità media di **33 mD**, un pay di **15 m** (kh = 495 mDm), raggio di drenaggio medio di **250 m** e skin **7** (CF = 50%)

Produzione storica Bagnolo Mella (Livello A+B)

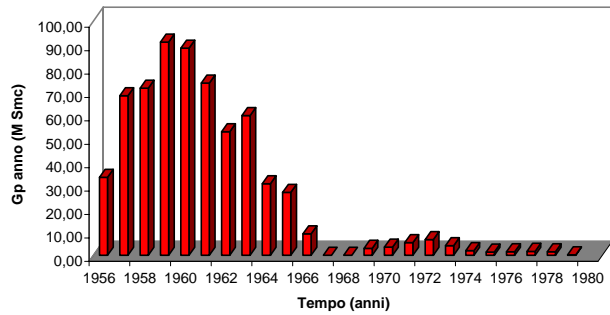
Livello "A+B"
All.16
Bagnolo Mella

Data	BM-2 Livello A+B				BM-3 Livello A				BM-5 Livello A+B				BM-8 Livello A				Gp anno (M Smc)	Gp cum (M Smc)
	Gp anno (M Smc)	Gp cum (M Smc)	THP (Kg/cm2)	Qw (l/g)	Gp anno (M Smc)	Gp cum (M Smc)	THP (Kg/cm2)	Qw (l/g)	Gp anno (M Smc)	Gp cum (M Smc)	THP (Kg/cm2)	Qw (l/g)	Gp anno (M Smc)	Gp cum (M Smc)	THP (Kg/cm2)	Qw (l/g)		
31/12/1956	6,80	6,80	117,00	46	10,30	10,30	113,00	59	16,20	16,20	113,00	97					33,30	33,30
31/12/1957	18,90	25,70	114,00	76	14,40	24,70	112,00	69	34,90	51,10	112,00	163					68,20	101,50
31/12/1958	26,80	52,50	110,00	35	23,60	48,30	107,00	48	21,00	72,10	105,00	2350					71,40	172,90
31/12/1959	32,60	85,10	104,00	59	25,20	73,50	103,00	59	33,30	105,40	97,00	7310					91,10	264,00
31/12/1960	31,30	116,40	95,00	9530	24,40	97,90	101,00	223	32,80	138,20	96,00	9200					88,50	352,50
31/12/1961	26,20	142,60	96,00	7870	21,30	119,20	85,00	6258	26,10	164,30	92,00	13800					73,60	426,10
31/12/1962	24,00	166,60	99,00	495	12,20	131,40	88,00	14520	16,60	180,90	98,00	1120					52,80	478,90
31/12/1963	27,90	194,50	71,00	34700	7,90	139,30	59,00	34950	20,60	201,50	75,00	5770	3,30	3,30	81,00	30	59,70	538,60
31/12/1964	7,30	201,80	69,00	45800					9,30	210,80	62,00	20200	14,00	17,30	84,00	0	30,60	569,20
31/12/1965	15,60	217,40	47,00	146800									11,30	28,60	86,00	0	26,90	596,10
31/12/1966													9,20	37,80	47,00	75000	9,20	605,30
31/12/1967													0,00	37,80	103,00	0	0,00	605,30
31/12/1968													0,00	37,80	103,00	0	0,00	605,30
31/12/1969													3,00	40,80	101,00	0	3,00	608,30
31/12/1970													3,50	44,30	100,00	0	3,50	611,80
31/12/1971													5,40	49,70	100,00	0	5,40	617,20
31/12/1972													6,70	56,40	98,00	0	6,70	623,90
31/12/1973													4,10	60,50	76,00	0	4,10	628,00
31/12/1974													2,00	62,50	100,00	0	2,00	630,00
31/12/1975													1,40	63,90	100,00	0	1,40	631,40
31/12/1976													1,50	65,40	101,00	0	1,50	632,90
31/12/1977													1,70	67,10	102,00	0	1,70	634,60
31/12/1978													1,50	68,60	64,00	0	1,50	636,10
31/12/1979													0,20	68,80	63,00	0	0,20	636,30
Totale	217,40				139,30				210,80				68,80				636,30	
Note	start-up luglio 1956 Water BT 1960 Squeeze bottom spari marzo 1962 chiuso per acqua settembre 1965				start-up luglio 1956 Water BT 1961 Squeeze bottom spari gennaio 1962 chiuso per acqua ottobre 1963				start-up luglio 1956 Water BT 1958 Squeeze bottom spari gennaio 1962 chiuso per acqua maggio 1964				start-up ottobre 1963 Water BT 1966 chiuso marzo 1979 riaperto 11/99 fino al 08/2000 EE Gp = 3,1 M Smc					

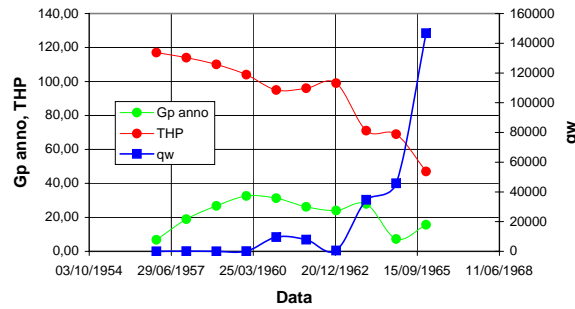
Grafici produzione storica Bagnolo Mella Livello A+B

Livello "A+B"
AII.17
 Bagnolo Mella

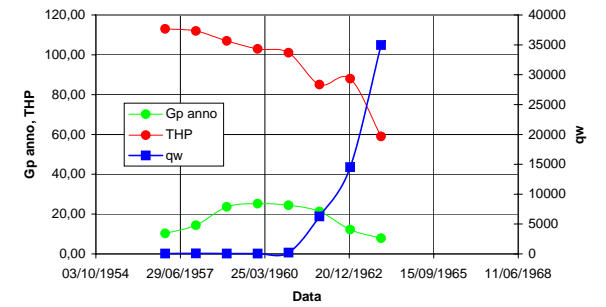
Gp anno totale



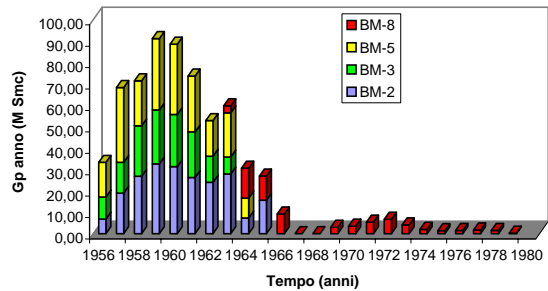
Pozzo BM-2



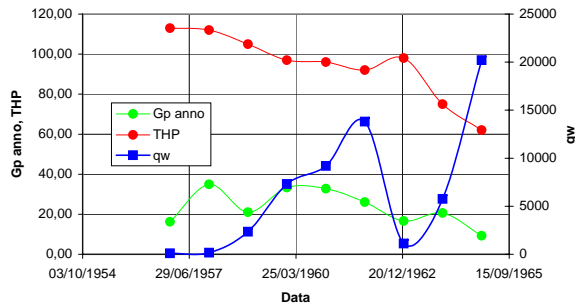
Pozzo BM-3



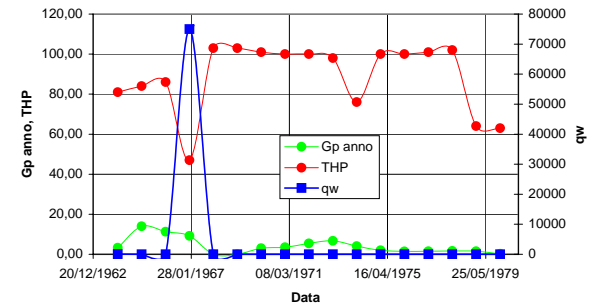
Gp anno per pozzo



Pozzo BM-5



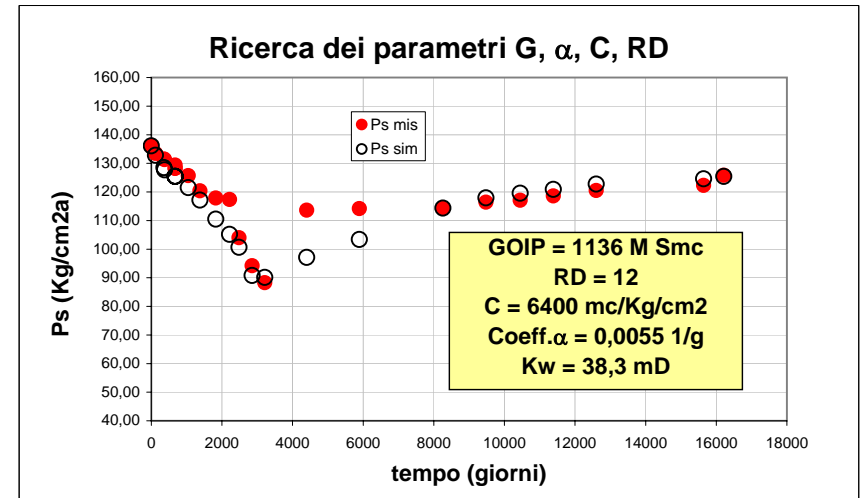
Pozzo BM-8



Material Balance - Ricerca dei parametri per trial and error

Livello "A+B"
All.18
 Bagnolo Mella

Giorni	Data	Gp cum (M Smc)	Pressioni misurate e calcolate				P avg. (Kg/cm2a)	Pcalc. (Kg/cm2a)	Step di calcolo
			BM-2	BM-3	BM-5	BM-8			
0	28/09/1955	0	136,10	136,10	136,10	136,10	136,10	0	
120	18/11/1956	23,4	133,50	133,50	133,40		133,47	132,82	1
360	11/07/1957	70,0		131,90	131,20		131,55	128,50	2
374	25/07/1957	71,3	131,30				131,30	127,70	3
674	12/05/1958	132,6		128,20			128,20	125,40	4
675	13/05/1958	132,6			128,30		128,30	125,40	5
676	14/05/1958	132,6	129,40				129,40	125,40	6
1046	20/05/1959	207,0			125,70		125,70	121,53	7
1376	12/04/1960	298,0	120,40				120,40	117,17	8
1826	28/07/1961	395,9	117,90				117,90	110,50	9
2216	17/08/1962	459,0		117,30	117,30		117,37	105,17	10
2486	11/05/1963	504,4	103,80	104,10	104,10		104,00	100,67	11
2856	26/05/1964	557,0	93,10	96,10	95,80	91,80	94,20	90,81	12
3216	24/05/1965	586,1				88,30	88,30	90,14	13
4401	06/08/1968	586,1				113,60	113,60	97,14	14
5891	05/09/1972	605,0			114,20		114,20	103,41	15
8261	21/03/1979	621,7				114,30	114,30	114,35	16
9476	08/07/1982	636,2				116,40	116,40	117,95	17
10446	22/03/1985	636,2				117,10	117,10	119,56	18
11386	05/10/1987	636,2				118,60	118,60	120,88	19
12601	27/02/1991	636,2				120,50	120,50	122,76	20
15641	24/06/1999	636,2				122,30	122,30	124,61	21
16216	25/01/2001	639,4				125,80	125,80	125,4	22



Ricerca del minimo scarto quadratico medio sigma						
Kw	alpha	RD				
		10	12	14	16	20
3,5	0,0005	2,60	2,63	2,66	2,69	2,72
7,0	0,0010	2,50	2,52	2,60	2,68	2,76
38,3	0,0055	2,51	2,49	2,52	2,53	2,60
69,7	0,0100	2,90	3,00	3,40	3,60	3,90
139,4	0,0200	3,29	3,51	3,65	4,67	5,20
174,2	0,0250	3,68	4,02	3,90	5,74	6,50
209,1	0,0300	4,07	4,53	4,15	6,81	7,80
243,9	0,0350	4,46	5,04	4,40	7,88	9,10
292,7	0,0420	4,85	5,55	4,65	8,95	10,40

Parametri più probabili in corrispondenza del minimo scarto quadratico medio sigma

GOIP = 1136 M Smc
 RD = 12
 C = 6400 mc/Kg/cm2
 Coeff.alpha = 0,0055 1/g

$$(G - G_p)Bg = GBgi - C_f \frac{GBgi}{1 - Sw_i} (P_i - P) - C_w \frac{GBgi}{1 - Sw_i} Sw_i (P_i - P) + W_E$$

$$W_E(t) = 2\pi Ro^2 h \phi C_t \sum_{i=1}^n \Delta P_i Q(t_{Dn} - t_{Di-1})$$

$$R_D = \frac{R_e}{R_o}$$

$$C = 2\pi Ro^2 h \phi C_t$$

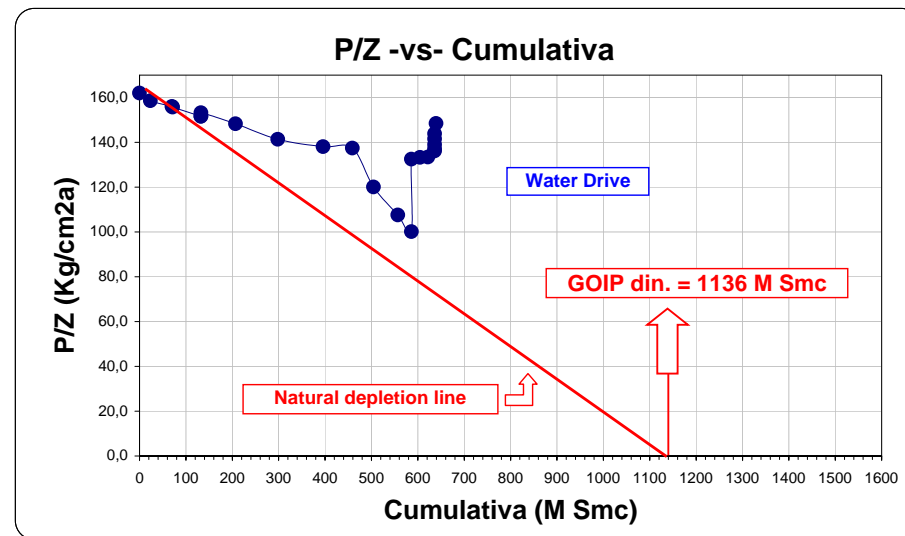
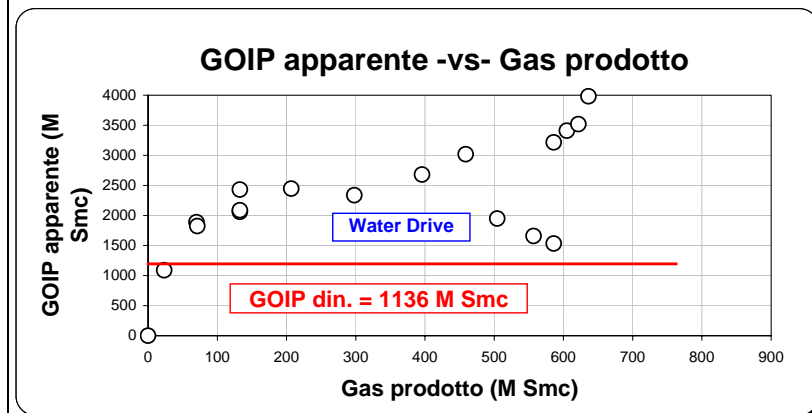
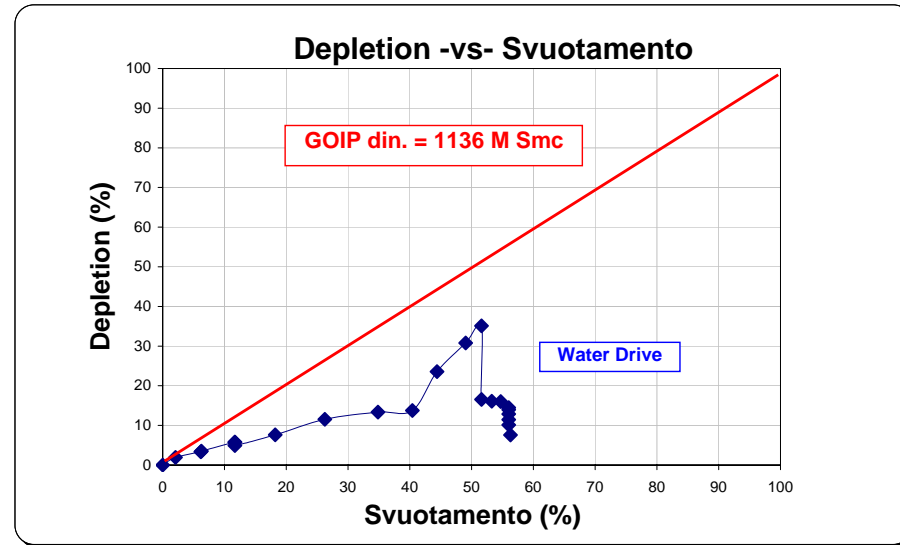
$$\alpha = \frac{8,64 * 10^{-3} K_w}{1,033 \phi \mu_w C_t R_o^2}$$

Calcoli di Material Balance (P/Z)

(Diagnostic Plot)

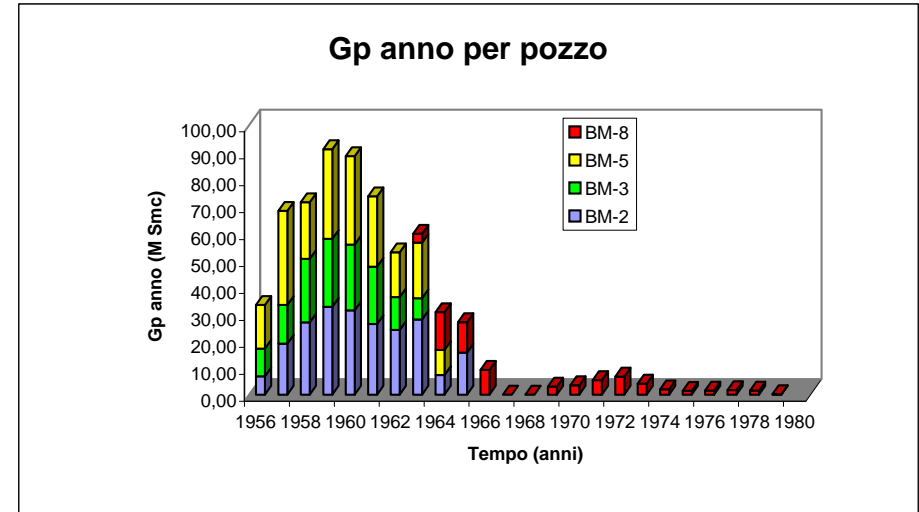
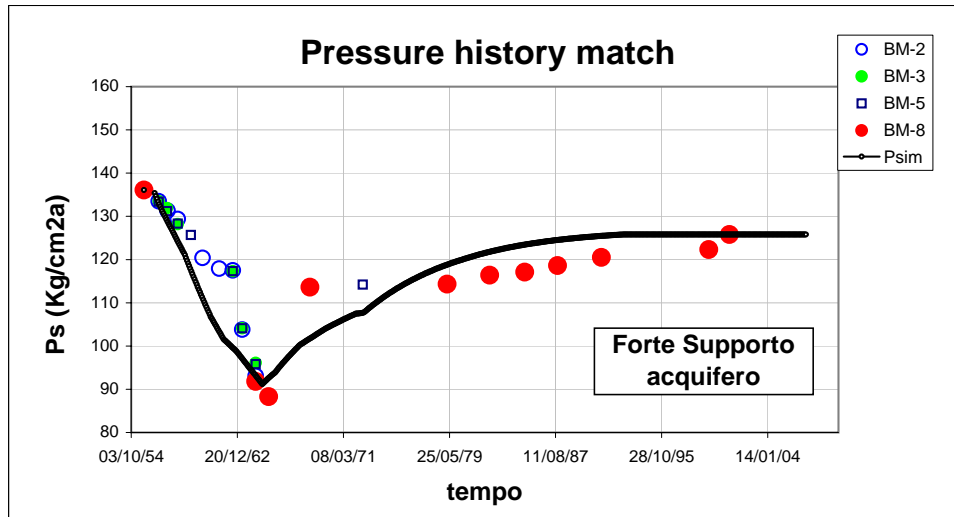
Livello "A+B"
All.19
Bagnolo Mella

Dati input							
Sp.gr. = 0,558 (air=1)				zi = 0,8400 (ad)			
Ts = 314 (°K)				Bgi = 0,0069508 (mc/Smc)			
pi = 136,1 (Kg/cm2a)				GOIP = 1136 (M Smc)			
Dati		Risultati del calcolo					
Gp (M Smc)	p (Kg/cm2a)	z (ad)	Bg (mc/Smc)	G app. (M Smc)	P/Z (Kg/cm2a)	Gp/GOIP (%)	pi-p/pi (%)
0	136,10	0,8400	0,00695081	0	162,03	0	0
23,4	133,47	0,8418	0,00710337	1089,52	158,55	2,06	1,93
70,0	131,55	0,8431	0,00721856	1887,19	156,02	6,16	3,34
71,3	131,30	0,8433	0,00723386	1822,23	155,69	6,28	3,53
132,6	128,20	0,8456	0,00742881	2060,80	151,61	11,67	5,80
132,6	128,30	0,8455	0,00742236	2087,16	151,74	11,67	5,73
132,6	129,40	0,8447	0,00735215	2429,08	153,19	11,67	4,92
207,0	125,70	0,8475	0,00759356	2445,55	148,32	18,22	7,64
298,0	120,40	0,8517	0,00796705	2336,24	141,36	26,23	11,54
395,9	117,90	0,8538	0,00815565	2679,87	138,10	34,85	13,37
459,0	117,37	0,8542	0,00819699	3019,16	137,40	40,40	13,76
504,4	104,00	0,8661	0,00937982	1947,78	120,07	44,40	23,59
557,0	94,20	0,8758	0,01047129	1656,74	107,56	49,03	30,79
586,1	88,30	0,8820	0,0112499	1533,71	100,11	51,59	35,12
586,1	113,60	0,8574	0,00850067	3214,64	132,49	51,59	16,53
605,0	114,20	0,8569	0,00845088	3408,37	133,27	53,26	16,09
621,7	114,30	0,8568	0,00844263	3518,37	133,40	54,73	16,02
636,2	116,40	0,8550	0,00827294	3980,87	136,14	56,00	14,47
636,2	117,10	0,8544	0,00821781	4126,41	137,05	56,00	13,96
636,2	118,60	0,8532	0,00810199	4477,56	139,01	56,00	12,86
636,2	120,50	0,8516	0,00795968	5019,44	141,50	56,00	11,46
636,2	122,30	0,8502	0,00782919	5670,61	143,85	56,00	10,14
639,4	125,80	0,8474	0,00758683	7627,13	148,45	56,29	7,57



Pressure History Match

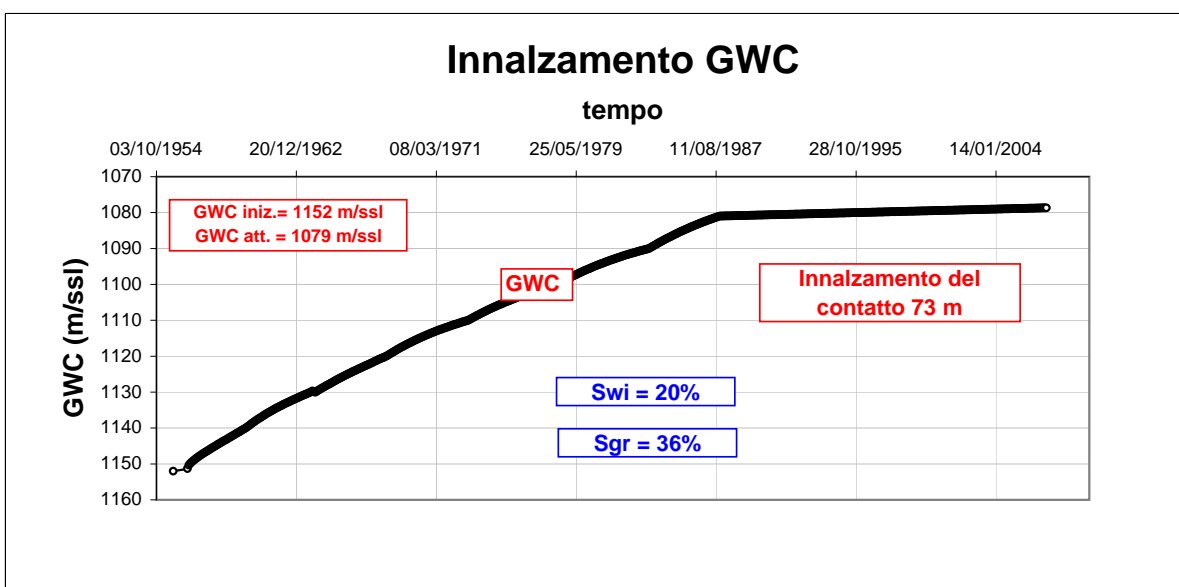
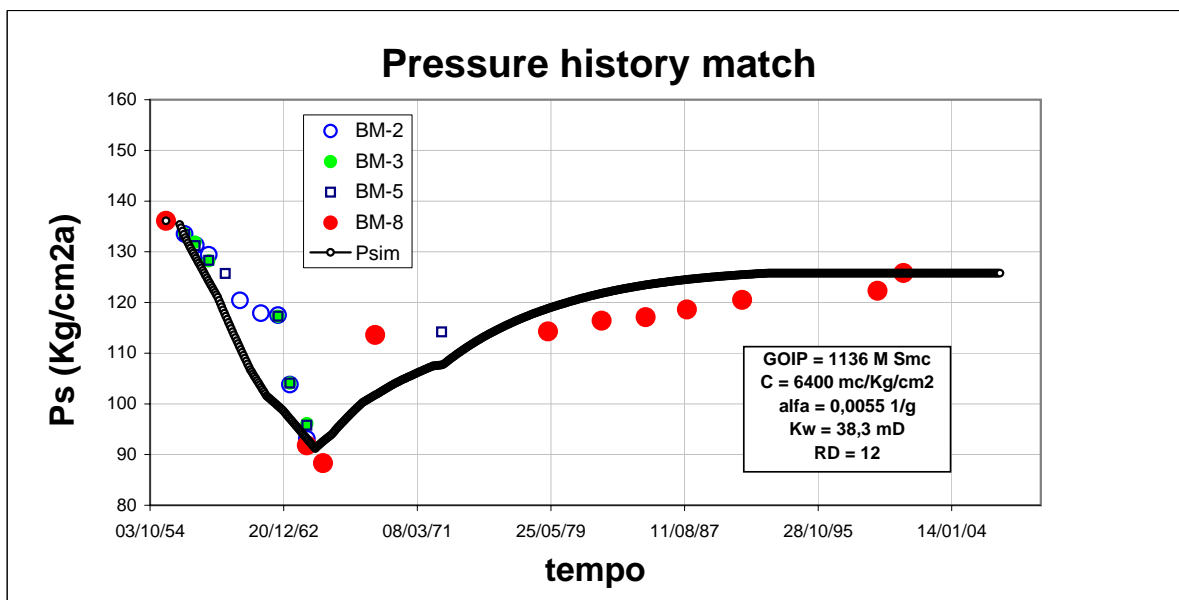
Livello "A+B"
All.20
Bagnolo Mella



Best match
GOIP dinamico= 1136 M Smc
RD = 12
C = 6400 mc/Kg/cm2
Coeff. α = 0,0055 1/g

Grafici di History Match

Livello "A+B"
All.21
 Bagnolo Mella



Bilancio volumetrico (alla fine della produzione primaria)

Livello "A+B"
All.22
Bagnolo Mella

Situazione volumetrica iniziale

GOIP (M Smc)	Gp (M Smc)	GIP (M Smc)	GWC i (m/ssl)	Pi (Kg/cm2a)	Swi (%)	Bgi (mc/Smc)	Vp tot (M mc)
1136	639,4	496,6	1152	136,1	20	0,00699	9,926

Situazione volumetrica attuale

GWC att (m/ssl)	Vp inv (%)	Vp lib (%)	Sgr (%)	Patt (Kg/cm2a)	Bg att (mc/Smc)	Vp inv (M mc)	Vp lib (M mc)
1079	95	5	36	126	0,00763	9,435	0,490

Bilancio

GIP inv (M Smc)	GIP lib (M Smc)	GIP (M Smc)	Il GIP residuo dietro il fronte d'acqua risulta di 445,2 M Smc il GIP libero risulta di 51,4 M Smc
445,2	51,4	496,6	

L'ipotesi di calcolo si basa sulla bontà dei parametri assunti in particolare sul valore di Swi di Sgr e sulla curva di distribuzione del vp-vs-h.

Inflow Performance pozzo tipo

pmax = pi

Livello "A+B"
AII.23
Bagnolo Mella

datum	1140	m/ssl
Tfondo	41	°C
γ gas	0,558	air =1

q gas (Smc/g)	THPi (Kg/cm2a)	BHPI (Kg/cm2a)	Tbg MD (m/RT)	Tbg TVD (m/RT Vert)
0	124,43	136,1	1225	1225

Dati input generali

μ gas (cp)	Zi (ad)	T (°R)	K (mD)	h net pay (ft)	Re (ft)	Rw (ft)	γ gas (air =1)	Skin S (ad)
0,0153	0,8581	565,8	33	49,2	820	0,35	0,558	7
				15	250			

P _s ² =	3747129
B =	0,000354693
A =	91,13875954

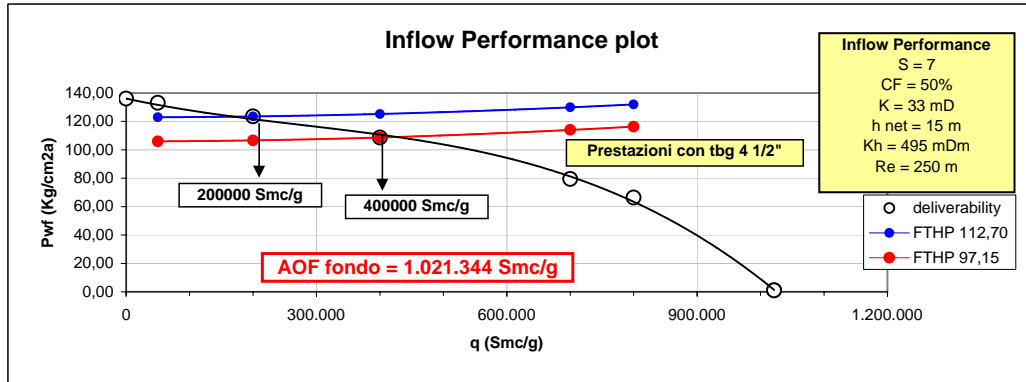
Equazione di flusso di fondo

$$P_{wf}^2 = P_s^2 - Aq - Bq^2$$

q (Smc/g)	q (K Scf/g)	P _{wf} ² (psia ²)	P _{wf} calc. (Kg/cm2a)	Δp (%)
0	0	3.747.129	136,10	0,00
50.000	1.765	3.585.164	133,13	2,19
200.000	7.060	3.086.010	123,51	9,25
400.000	14.120	2.389.533	108,68	20,14
700.000	24.710	1.278.521	79,50	41,59
800.000	28.240	890.504	66,35	51,25
1.021.344	36.053	215	1,03	99,24
AOF	1.021.344	1,06	1,03	99,24

C.F (%)	50
SKIN S	7

Metric unit	
A =	0,015493589
B =	2,12816E-09



$$P_{wf}^2 = FTHP^2 \exp(S) + (25\gamma q^2 T f(MD)(\exp(S)-1))/Sd^5$$

S = 0,0375γ(TVD)/zT		0,173169443
Nre = 20011γq/μd		
s rug. =		0,0006
Φ nom.TBG (inch)	Φi Tbg (mm)	Φi match (mm)
1 1/4	25,4	
2 3/8	48,28	
2 7/8	59,61	93,6
3 1/2	72,82	
4 1/2	93,6	

Jain equation 1/f^{0.5} = 1,14 - 2log(e/d + 21,25/N_{re}^{0.9})

Unità di misura	
P (psia)	
T (°R)	
q (M SCF/D)	
Depth (ft)	
d (inches)	
μ (cp)	

q (Smc/g)	Nre	f	P _{wf} (Kg/cm2a)					
			FTHP (Kg/cm2a)		100	125	150	175
0	0	0	109,04	136,31	163,57	190,83	105,94	122,89
50.000	349.554	0,01571	109,09	136,34	163,60	190,86	105,99	122,94
200.000	1.398.216	0,01406	109,74	136,86	164,03	191,22	106,65	123,51
400.000	2.796.431	0,01367	111,71	138,45	165,36	192,36	108,68	125,27
700.000	4.893.754	0,01347	116,91	142,68	168,92	195,43	114,02	129,93
800.000	5.592.862	0,01344	119,20	144,55	170,50	196,80	116,36	131,98

Well Head Deliverability pozzo Tipo

STHP_{max} = STHP_i

Livello "A+B"

All.24

Bagnolo Mella

Equazione di Flusso di Testa pozzo tipo

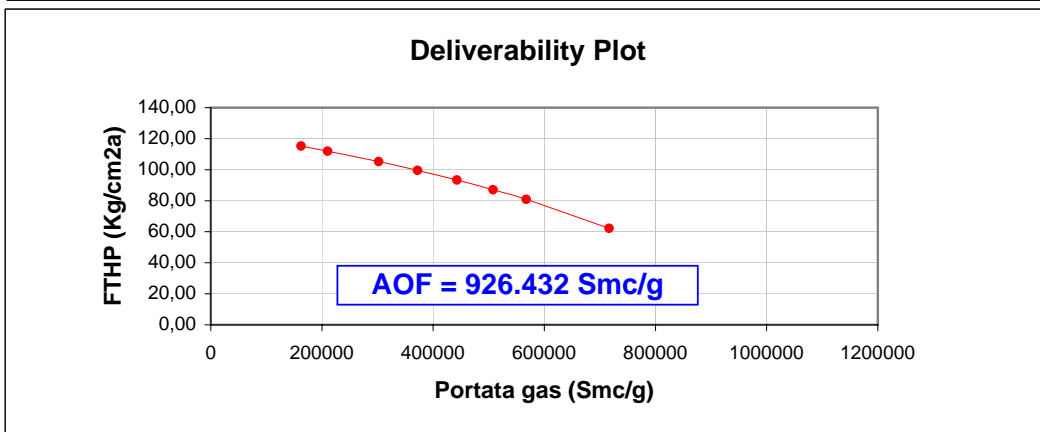
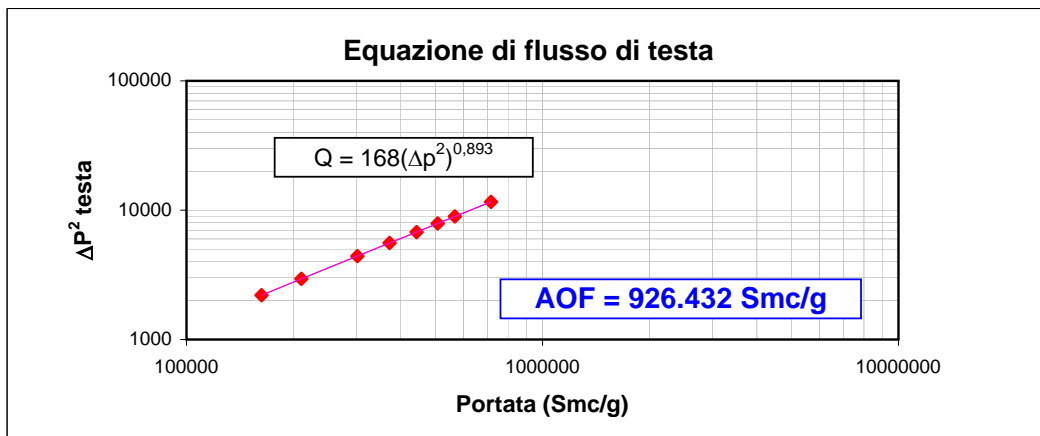
Tbg 4 1/2"

STHP max = STHP_i

Input			output			Q gas	FTHP	ΔP	ΔP ²
q gas (Smc/g)	FTHP (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	ΔP (Kg/cm2)	ΔP (%)	ΔP ²	(Smc/g)	(Kg/cm2a)	fraz.	(Kg/cm2a) ²
200000	112,7	124,43	11,73	9,43	2782	210256	111,99	0,10	2942
400000	97,15	124,43	27,28	21,92	6045	302119	105,21	0,15	4415

calcoli			
5,301029996		log DP1^2	3,44428451
5,602059991		log DP2^2	3,78137492
risultati			
	A.O.F	926.432	Smc/g
	esp. N	0,893	
	coeff. C	168	

372054	99,54	0,20	5574
442816	93,32	0,25	6774
507799	87,10	0,30	7896
567412	80,88	0,35	8941
716581	62,22	0,50	11612



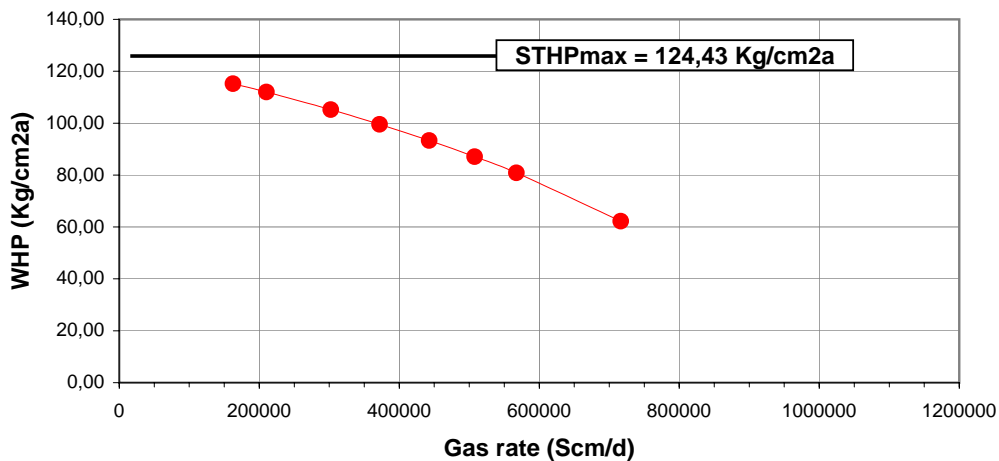
Tubing performances

Livello "A+B"
All.25
Bagnolo Mella

Tbg 4 1/2"

q gas (Scm/d)	WHP (Kg/cm2a)	Δp (fraz.)
162480	115,23	0,07
210256	111,99	0,10
302119	105,21	0,15
372054	99,54	0,20
442816	93,32	0,25
507799	87,10	0,30
567412	80,88	0,35
716581	62,22	0,50

Tbg performances plot



Tbg 4 1/2"

q gas max iniziale = 567.412 Smc/g

Δp max = 35% STHP

FTHP iniziale = 80,88 Kg/cm2a

Minimum Gas Rate to liquid lift

Livello "A+B"

AII.26

Bagnolo Mella

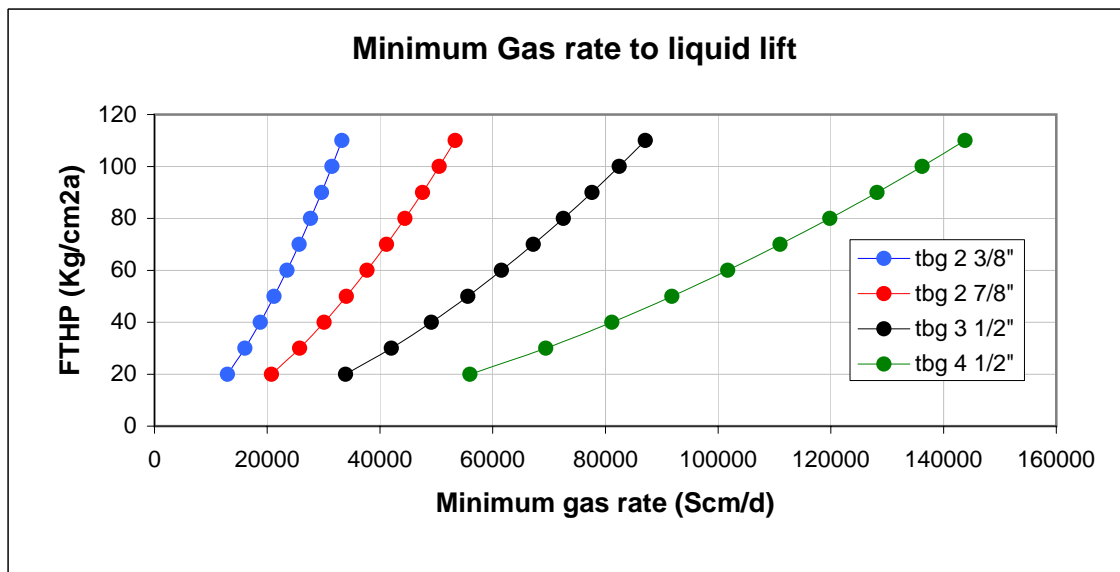
Portata minima trascinamento liquidi

(equazione analitica)

equazione di TURNER (AIME-SPE 2198)

$$Q = 3,06 \text{ FTHP} \cdot A/T \cdot Z \cdot (5,62 \cdot (67 - 0,0031 \text{ FTHP})^{0,25}) / (0,0031 \text{ FTHP})^{0,5}$$

Tbg size	2 3/8	2 7/8	3 1/2	4 1/2
FTHP (Kg/cm2a)	Portata gas minima (Smc/g)			
20	12938	20758	33889	55974
30	16047	25747	42034	69427
40	18758	30096	49134	81154
50	21219	34045	55582	91804
60	23505	37713	61569	101693
70	25656	41163	67201	110996
80	27694	44433	72540	119815
90	29634	47546	77622	128208
100	31483	50513	82465	136208
110	33244	53338	87079	143828



Ricostituzione del Gas In Posto
(ottimizzazione del tempo di refill)

Livello "A+B"
All.27
Bagnolo Mella

Condizione di rispetto Pmax = Pi = 136,1 Kg/cm2a
1 pozzo (W/O BM-8)

mesi	Gpcum (M Smc)	Gin/prod (M Smc)	Gpcum (M Smc)	bilancio (M Smc)	qgas (Smc/g)	Ps (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)	Δp (%)
1	639	-10	629	-10	-328.947	127,84	116,99	136,17	16,39
2		-10	619	-20	-328.947	129,79	118,78	137,71	15,94
3		-9	610	-29	-296.053	131,45	120,30	137,07	13,94
4		-9	601	-38	-296.053	133,06	121,77	138,36	13,62
5		-9	592	-47	-296.053	134,59	123,17	139,59	13,33
6		-9	583	-56	-296.053	136,08	124,54	140,80	13,06
7		5	588	-51	164.474	134,57	123,15	113,72	7,66
8		5	593	-46	164.474	133,32	122,01	112,48	7,81
9		5	598	-41	164.474	132,14	120,93	111,31	7,96
10		5	603	-36	164.474	131,01	119,90	110,18	8,10
11		5	608	-31	164.474	129,93	118,91	109,11	8,24
12		5	613	-26	164.474	128,91	117,97	108,09	8,38
13		-10	603	-36	-328.947	131,08	119,96	138,73	15,65
14		-10	593	-46	-328.947	132,98	121,70	140,24	15,23
15		-9	584	-55	-296.053	134,58	123,16	139,59	13,33
16		-4	580	-59	-131.579	135,06	123,60	130,45	5,54
17		-4	576	-63	-131.579	135,59	124,09	130,91	5,50
18		-4	572	-67	-131.579	136,13	124,58	131,38	5,46
19		5	577	-62	164.474	134,78	123,35	113,93	7,63
20		5	582	-57	164.474	133,6	122,27	112,76	7,78
21		5	587	-52	164.474	132,49	121,25	111,66	7,91
22		5	592	-47	164.474	131,43	120,28	110,60	8,05
23		5	597	-42	164.474	130,39	119,33	109,57	8,18
24		5	602	-37	164.474	129,4	118,42	108,58	8,31
25		-10	592	-47	-328.947	131,56	120,40	139,11	15,54
26		-10	582	-57	-328.947	133,45	122,13	140,61	15,13
27		-9	573	-66	-296.053	135,03	123,57	139,95	13,25
28		-6	567	-72	-197.368	135,93	124,40	134,96	8,49
29		-2	565	-74	-65.789	136,03	124,49	127,67	2,55
30		-2	563	-76	-65.789	136,17	124,62	127,79	2,55
31		5	568	-71	164.474	134,9	123,46	114,05	7,62
32		5	573	-66	164.474	133,77	122,42	112,93	7,75
33		5	578	-61	164.474	132,68	121,42	111,85	7,89
34		5	583	-56	164.474	131,64	120,47	110,81	8,02
35		5	588	-51	164.474	130,64	119,56	109,82	8,15
36		5	593	-46	164.474	129,67	118,67	108,85	8,28
37		-10	583	-56	-328.947	131,8	120,62	139,30	15,49
38		-10	573	-66	-328.947	133,68	122,34	140,79	15,08
39		-9	564	-75	-296.053	135,26	123,79	140,14	13,21
40		-3	561	-78	-98.684	135,55	124,05	129,03	4,02
41		-2	559	-80	-65.789	135,7	124,19	127,37	2,56
42		-2	557	-82	-65.789	135,88	124,35	127,53	2,56
43		5	562	-77	164.474	134,65	123,23	113,80	7,65
44		5	567	-72	164.474	133,54	122,21	112,70	7,78
45		5	572	-67	164.474	132,49	121,25	111,66	7,91
46		5	577	-62	164.474	131,48	120,33	110,65	8,04
47		5	582	-57	164.474	130,5	119,43	109,68	8,17
48		5	587	-52	164.474	129,56	118,57	108,74	8,29
49		-10	577	-62	-328.947	131,67	120,50	139,20	15,52
50		-10	567	-72	-328.947	133,55	122,22	140,69	15,11
51		-9	558	-81	-296.053	135,11	123,65	140,01	13,24
52		-3	555	-84	-98.684	135,42	123,93	128,92	4,02
53		-2	553	-86	-65.789	135,59	124,09	127,27	2,57
54		-2	551	-88	-65.789	135,77	124,25	127,43	2,56
55		5	556	-83	164.474	134,56	123,14	113,71	7,66
56		5	561	-78	164.474	133,47	122,15	112,63	7,79
57		5	566	-73	164.474	132,44	121,20	111,61	7,92
58		5	571	-68	164.474	131,44	120,29	110,61	8,04
59		5	576	-63	164.474	130,47	119,40	109,65	8,17
60		5	581	-58	164.474	129,54	118,55	108,72	8,29
61		-10	571	-68	-328.947	131,65	120,48	139,18	15,52
62		-10	561	-78	-328.947	133,51	122,18	140,66	15,12
63		-9	552	-87	-296.053	135,06	123,60	139,97	13,25
64		-3	549	-90	-98.684	135,38	123,89	128,88	4,03
65		-2	547	-92	-65.789	135,55	124,05	127,24	2,57
66		-2	545	-94	-65.789	135,73	124,22	127,40	2,56

Sommario del REFILL

Pmax = Pi

Livello "A+B"

AII.28

Bagnolo Mella

Ottimizzazione del tempo di REFILL

Condizione di rispetto **Pmax = Pi = 136,1 Kg/cm2a**

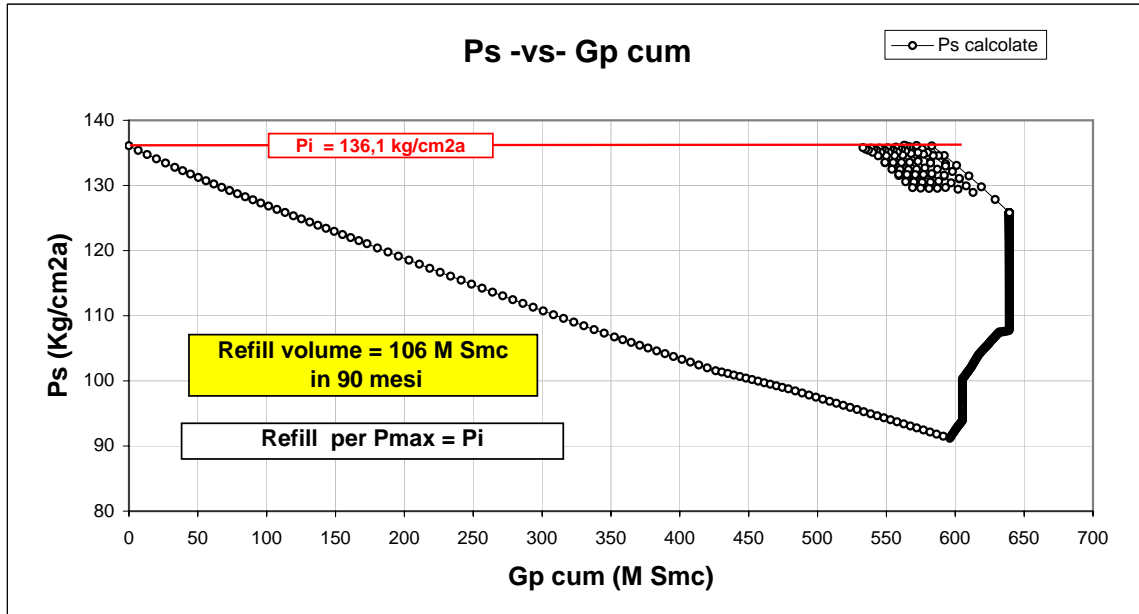
utilizzo di un solo pozzo nella ricostituzione (W/O BM-8)

GOIP	1136	M Smc
Gp cum	639	M Smc
GIP	497	M Smc

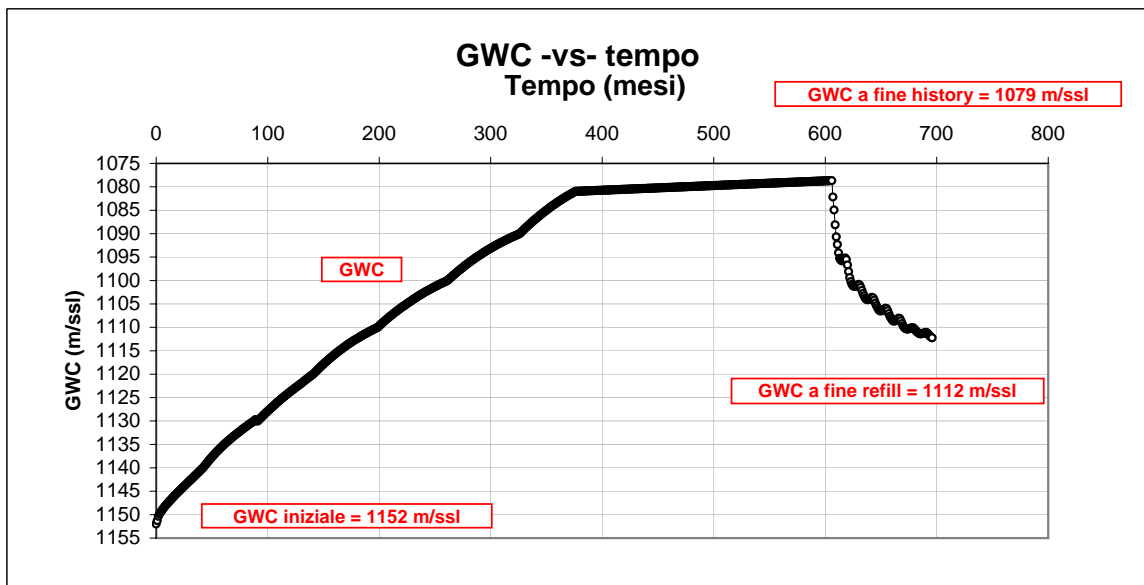
Anno	Volumi annuali			Volumi cumulativi		
	Imnesso (M Smc)	Estratto (M Smc)	Bilancio (M Smc)	Imnesso (M Smc)	Estratto (M Smc)	Bilancio (M Smc)
1	56	30	26	56	30	26
2	41	30	11	97	60	37
3	39	30	9	136	90	46
4	36	30	6	172	120	52
5	36	30	6	208	150	58
6	36	30	6	244	180	64
7	36	30	6	280	210	70
8	36	0	36	316	210	106

Ricostituzione gas in posto ($P_{max} = P_i$)

Comportamento della pressione statica di giacimento



Comportamento dinamico dell'acquifero



Simulazione della fase di stoccaggio

$P_{max} = p_i$

Livello "A+B"

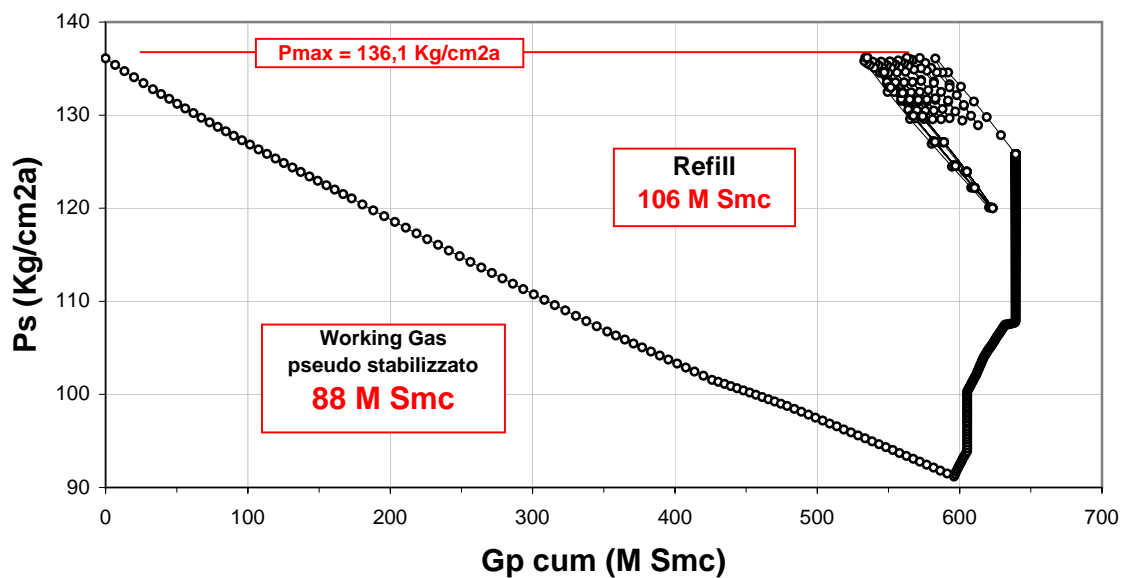
AII.30

Bagnolo Mella

$P_{max} = P_i$

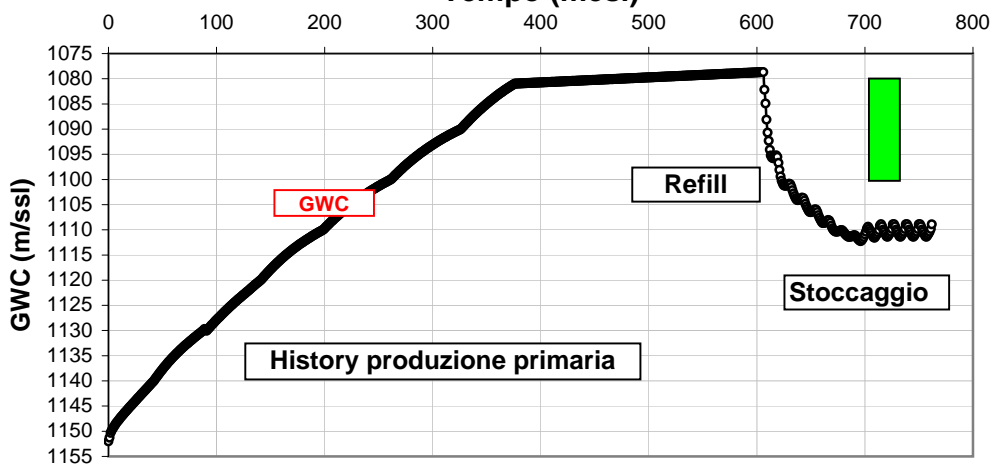
1 pozzo (W/O BM-8) tbg 4 1/2"

Ps -vs- cum



GWC -vs- Tempo

Tempo (mesi)



Prestazioni del ciclo di stoccaggio

Pmax = pi

Livello "A+B"
All.31
Bagnolo Mella

1 pozzo (W/O BM-8) tbg 4 1/2"

tempo (mesi)	qgas (Smc/g)	Gp mese (Smc)	Gp cum (Smc)	Ps (Kg/cm2a)	Pwf (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)	ΔP testa (%)	q pozzo (Smc/g)
Fase di Erogazione									
0	567.412	0	0	136,1	95,13	124,44	80,90	34,99	567.412
1	542.763	16,5	16,50	132,48	92,29	121,13	78,52	35,18	542.763
2	516.447	15,7	32,20	129,58	90,68	118,48	77,40	34,67	516.447
3	493.421	15,0	47,20	126,91	89,13	116,04	76,28	34,26	493.421
4	470.395	14,3	61,50	124,45	87,92	113,79	75,50	33,65	470.395
5	447.368	13,6	75,10	122,2	87,05	111,73	75,05	32,83	447.368
6	424.342	12,9	88,00	120,08	86,39	109,79	74,81	31,86	424.342
Fase di Iniezione									
0	-567.412	0	0	120,08	86,39	109,79	144,90	31,97	-567.412
1	-559.211	-17	-17,00	123,9	152,80	113,29	147,07	29,82	-559.211
2	-526.316	-16	-33,00	127,07	153,98	116,18	147,37	26,84	-526.316
3	-493.421	-15	-48,00	129,87	154,89	118,74	147,47	24,19	-493.421
4	-460.526	-14	-62,00	132,38	155,59	121,04	147,40	21,78	-460.526
5	-427.632	-13	-75,00	134,6	156,05	123,07	147,17	19,59	-427.632
6	-427.632	-13	-88,00	136,19	157,42	124,52	148,39	19,17	-427.632

Pmax = Pi

Refill Volume = 106 M Smc in 90 mesi

N. pozzi di stoccaggio = 1 (W/O BM-8)

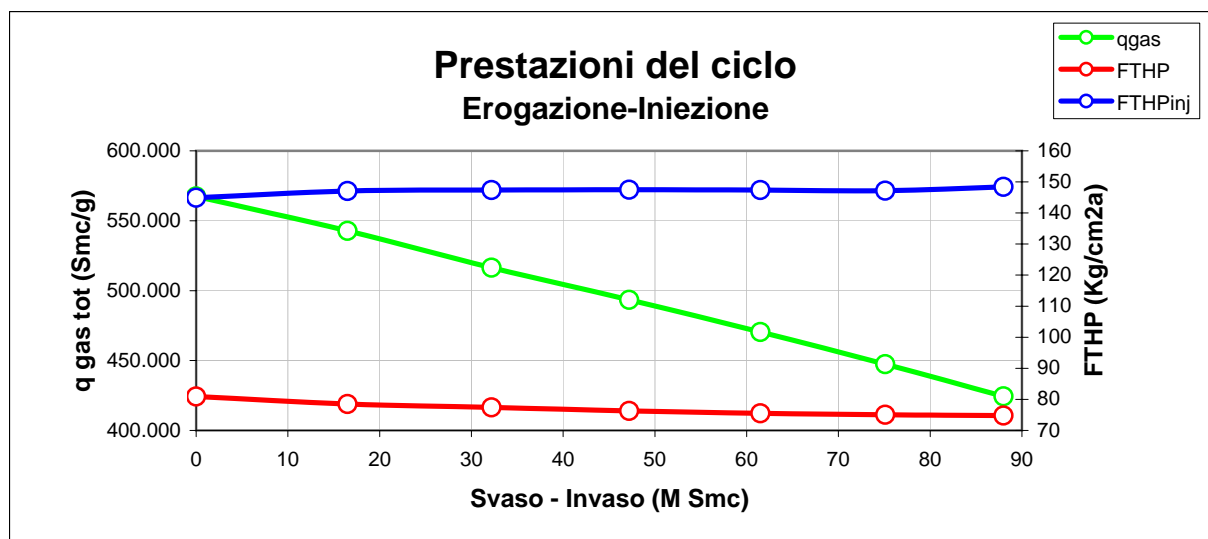
Completamento GPOH con tbg 4 1/2"

Prestazione max per pozzo = 567.000 Smc/g con Δp = 35%

Working Gas = 88 M Smc (6 mesi di erogazione)

FTHP min in erogazione = 74,81 Kg/cm2a

FTHP max inj. = 148,39 Kg/cm2a



Ricostituzione gas in posto (pmax = pi) (ottimizzazione della regimazione)

Livello "A+B"
All.32
Bagnolo Mella

Condizione di rispetto Pmax = Pi = 136,1 Kg/cm2a

Gp cum	639	M Smc	Produzione primaria
--------	-----	-------	---------------------

mesi	Ginj/prod (M Smc)	Gpcum (M Smc)	bilancio (M Smc)	qgas inj./prod (Smc/g)	Ps (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	FTHPinj./prod. (Kg/cm2a)	Apinj./prod. (%)	REFILL - SVASO		
1	-10	629	-10	-328.947	127,8	117,0	136,2	16,4			
2	-10	619	-20	-328.947	129,8	118,8	137,7	15,9			
3	-9	610	-29	-296.053	131,5	120,3	137,1	13,9	REFILL		-56
4	-9	601	-38	-296.053	133,1	121,8	138,4	13,6			
5	-9	592	-47	-296.053	134,6	123,2	139,6	13,3			
6	-9	583	-56	-296.053	136,1	124,5	140,8	13,1	% WG	Gp	WG
7	6	589	-50	207.237	134,4	123,0	110,6	10,1	21	6	
8	6	595	-44	197.368	132,9	121,6	109,8	9,7	20	6	
9	6	601	-38	187.500	131,6	120,4	109,1	9,4	19	6	
10	5	606	-33	167.763	130,5	119,4	109,4	8,4	17	5	
11	4	610	-29	128.289	129,6	118,6	111,3	6,2	13	4	
12	3	613	-26	98.684	129,0	118,1	112,6	4,6	10	3	30
13	-10	603	-36	-328.947	131,2	120,0	138,8	15,6			
14	-10	593	-46	-328.947	133,1	121,8	140,3	15,2			
15	-9	584	-55	-296.053	134,6	123,2	139,6	13,3	REFILL		-41
16	-4	580	-59	-131.579	135,1	123,6	130,5	5,5			
17	-4	576	-63	-131.579	135,6	124,1	131,0	5,5			
18	-4	572	-67	-131.579	136,2	124,6	131,4	5,5	% WG	Gp	WG
19	7	579	-60	241.776	134,4	123,0	108,1	12,1	21	7	
20	7	586	-53	230.263	132,9	121,6	107,4	11,7	20	7	
21	7	593	-46	218.750	131,4	120,2	106,7	11,3	19	7	
22	6	599	-40	195.724	130,2	119,1	107,1	10,1	17	6	
23	5	604	-36	149.671	129,2	118,2	109,4	7,5	13	5	
24	4	607	-32	115.132	128,7	117,7	111,2	5,6	10	4	35
25	-14	593	-46	-460.526	131,6	120,5	146,9	22,0			
26	-10	583	-56	-328.947	133,5	122,1	140,6	15,1			
27	-9	574	-65	-296.053	135,0	123,6	140,0	13,2	REFILL		-43
28	-4	570	-69	-131.579	135,5	124,0	130,9	5,5			
29	-4	566	-73	-131.579	136,1	124,5	131,3	5,5			
30	-2	564	-75	-65.789	136,2	124,6	127,8	2,5	% WG	Gp	WG
31	8	572	-67	276.316	134,3	122,9	105,4	14,2	21	8	
32	8	580	-59	263.158	132,6	121,3	104,6	13,8	20	8	
33	8	588	-51	250.000	130,9	119,8	103,9	13,3	19	8	
34	7	595	-44	223.684	129,6	118,6	104,5	11,9	17	7	
35	5	600	-39	171.053	128,7	117,8	107,4	8,8	13	5	
36	4	604	-35	131.579	128,0	117,1	109,4	6,6	10	4	40
37	-17	587	-52	-559.211	131,6	120,4	152,6	26,7			
38	-12	575	-64	-394.737	133,8	122,4	144,7	18,2			
39	-9	566	-73	-296.053	135,3	123,8	140,2	13,2	REFILL		-48
40	-4	562	-77	-131.579	135,8	124,3	131,1	5,5			
41	-4	558	-81	-131.579	136,3	124,7	131,5	5,4			
42	-2	556	-83	-65.789	136,4	124,9	128,0	2,5	% WG	Gp	WG
43	9	565	-74	310.855	134,4	123,0	102,8	16,4	21	9	
44	9	574	-65	296.053	132,5	121,2	101,9	16,0	20	9	
45	9	583	-56	281.250	130,7	119,6	101,1	15,4	19	9	
46	8	591	-48	251.645	129,2	118,2	101,9	13,8	17	8	
47	6	597	-43	192.434	128,1	117,2	105,3	10,2	13	6	
48	5	601	-38	148.026	127,5	116,6	107,8	7,6	10	5	45

49	-17	584	-55	-559.211	131,7	120,5	152,7	26,7			
50	-15	569	-70	-493.421	134,4	123,0	150,9	22,7			
51	-12	557	-82	-394.737	136,5	124,9	146,8	17,5	REFILL	-53	
52	-6	551	-88	-197.368	136,7	125,1	135,6	8,4			
53	-2	549	-90	-65.789	136,8	125,2	128,3	2,5			
54	-1	548	-91	-32.895	136,7	125,1	126,6	1,2	% WG	Gp	WG
55	11	559	-81	345.395	134,3	122,9	99,8	18,7	21	11	
56	10	569	-71	328.947	132,2	121,0	98,9	18,2	20	10	
57	10	578	-61	312.500	130,5	119,4	98,4	17,6	19	10	
58	9	587	-53	279.605	128,8	117,9	99,3	15,8	17	9	
59	7	593	-46	213.816	127,8	116,9	103,3	11,6	13	7	
60	5	598	-41	164.474	126,9	116,2	106,1	8,7	10	5	50
61	-17	581	-58	-559.211	131,2	120,0	152,3	26,9			
62	-16	565	-74	-526.316	134,5	123,1	152,9	24,2			
63	-14	551	-88	-460.526	136,5	124,9	150,6	20,6	REFILL	-56	
64	-6	545	-94	-197.368	136,7	125,1	135,6	8,4			
65	-2	543	-96	-65.789	136,8	125,2	128,4	2,5			
66	-1	542	-97	-32.895	136,7	125,1	126,6	1,2	% WG	Gp	WG
67	12	554	-85	379.934	134,1	122,7	96,7	21,2	21	12	
68	11	565	-74	361.842	132,0	120,8	95,8	20,7	20	11	
69	10	575	-64	343.750	130,0	119,0	95,2	20,0	19	10	
70	9	584	-55	307.566	128,4	117,5	96,5	17,9	17	9	
71	7	592	-48	235.197	127,0	116,2	100,9	13,2	13	7	
72	6	597	-42	180.921	126,2	115,5	104,2	9,8	10	6	55
73	-17	580	-59	-559.211	130,4	119,3	151,8	27,2			
74	-16	564	-75	-526.316	133,8	122,4	152,4	24,4			
75	-14	550	-89	-460.526	135,4	123,9	149,8	20,9	REFILL	-60	
76	-9	541	-98	-296.053	136,9	125,2	141,4	12,9			
77	-3	538	-101	-98.684	136,9	125,3	130,2	3,9			
78	-1	537	-102	-32.895	136,8	125,2	126,6	1,2	% WG	Gp	WG
79	13	550	-89	414.474	134,0	122,6	93,5	23,7	21	13	
80	12	562	-77	394.737	131,6	120,5	92,5	23,2	20	12	
81	11	573	-66	375.000	129,6	118,6	91,9	22,5	19	11	
82	10	583	-56	335.526	127,8	116,9	93,3	20,2	17	10	
83	8	591	-48	256.579	126,4	115,7	98,5	14,8	13	8	
84	6	597	-42	197.368	125,4	114,8	102,2	11,0	10	6	60
85	-17	580	-59	-559.211	129,7	118,7	151,2	27,5			
86	-16	564	-75	-526.316	133,0	121,7	151,8	24,7			
87	-14	550	-89	-460.526	135,3	123,8	149,7	20,9	REFILL	-63	
88	-10	540	-99	-328.947	136,7	125,1	143,2	14,5			
89	-4	536	-103	-131.579	136,7	125,1	131,9	5,4			
90	-2	534	-105	-65.789	136,7	125,1	128,2	2,5	% WG	Gp	WG
91	15	549	-90	483.553	133,5	122,2	86,4	29,3	21	15	
92	14	563	-76	460.526	130,9	119,8	85,3	28,8	20	14	
93	13	576	-63	437.500	128,6	117,7	84,6	28,1	19	13	
94	12	588	-51	391.447	126,5	115,7	86,6	25,2	17	12	
95	9	597	-42	299.342	125,0	114,4	93,4	18,4	13	9	
96	7	604	-35	230.263	123,9	113,4	98,0	13,6	10	7	70
97	-17	587	-52	-559.211	128,1	117,3	150,1	28,1			
98	-16	571	-68	-526.316	131,5	120,3	150,7	25,2			
99	-15	556	-83	-493.421	134,1	122,8	150,7	22,8	REFILL	-72	
100	-13	543	-96	-427.632	136,3	124,7	148,6	19,1			
101	-7	536	-103	-230.263	136,6	125,0	137,4	9,9			
102	-4	532	-107	-131.579	136,7	125,1	131,9	5,4	% WG	Gp	WG
103	17	549	-90	552.632	133,2	121,9	78,6	35,5	21	17	
104	16	565	-74	526.316	130,2	119,2	77,4	35,1	20	16	
105	15	580	-59	500.000	127,5	116,7	76,5	34,4	19	15	
106	14	594	-45	447.368	125,0	114,4	79,0	31,0	17	14	
107	10	604	-35	342.105	123,4	112,9	87,6	22,4	13	10	
108	8	612	-27	263.158	122,1	111,8	93,3	16,5	10	8	80
109	-17	595	-44	-559.211	126,4	115,7	148,9	28,7			
110	-16	579	-60	-526.316	129,8	118,8	149,4	25,8			
111	-15	564	-75	-493.421	132,5	121,3	149,5	23,3	REFILL	-80	
112	-14	550	-89	-460.526	134,7	123,3	149,2	21,1			
113	-12	538	-101	-394.737	136,3	124,7	146,6	17,6			
114	-6	532	-107	-197.368	136,7	125,1	135,6	8,4			

Sommario del REFILL

$P_{max} = P_i$

Livello "A+B"

AII.33

Baanolo Mella

Ottimizzazione della Regimazione

Condizione di rispetto $P_{max} = P_i = 136,1 \text{ Kg/cm}^2\text{a}$

utilizzo di 1 pozzo

GOIP	1136	M Smc
Gp cum	639	M Smc
GIP	497	M Smc

Anno	Volumi annuali			Ps min fondo (Kg/cm2a)	FTHP min (Kg/cm2a)	Volumi cumulativi			Δp max testa (Kg/cm2a)
	Imnesso (M Smc)	Estratto (M Smc)	Bilancio (M Smc)			Imnesso (M Smc)	Estratto (M Smc)	Bilancio (M Smc)	
1	56	30	26	129,0	109,1	56	30	26	16,4
2	41	35	6	128,7	106,7	97	65	32	15,6
3	43	40	3	128,0	103,9	140	105	35	22,0
4	48	45	3	127,5	101,1	188	150	38	26,7
5	53	50	3	126,9	98,4	241	200	41	26,7
6	56	55	1	126,2	95,2	297	255	42	26,9
7	60	60	0	125,4	91,9	357	315	42	27,2
8	63	70	-7	123,9	84,6	420	385	35	29,3
9	72	80	-8	122,1	76,5	492	465	27	35,5
10	80		80	136,7		572	465	107	

WORKING GAS = 80 M Smc
FILLED CUSHION GAS = 27 M Smc

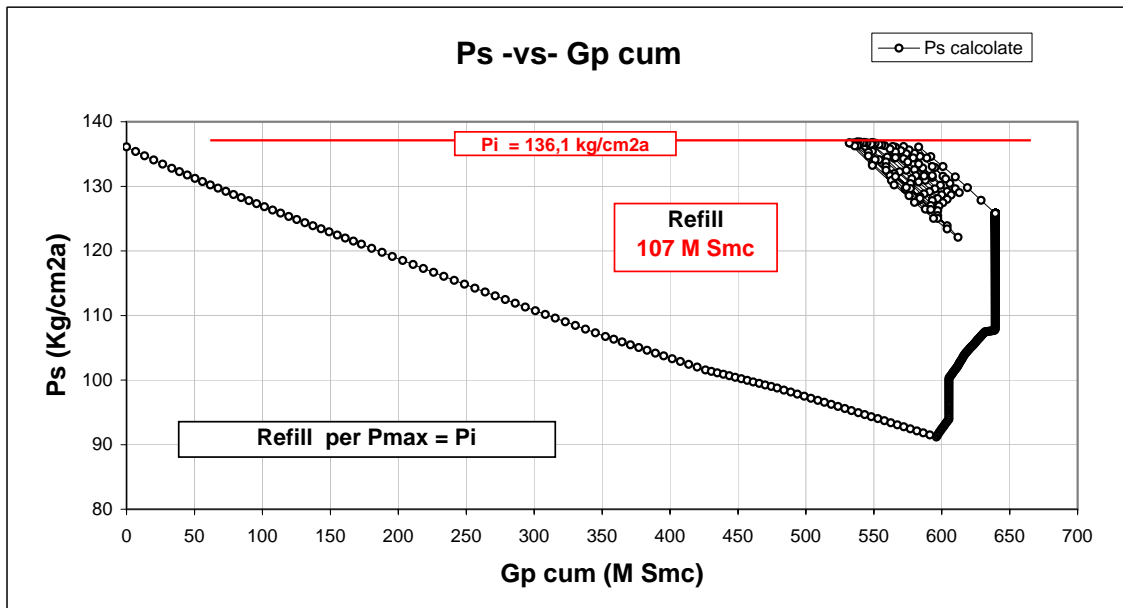
Grafici caratteristici del REFILL

$P_{max} = P_i$

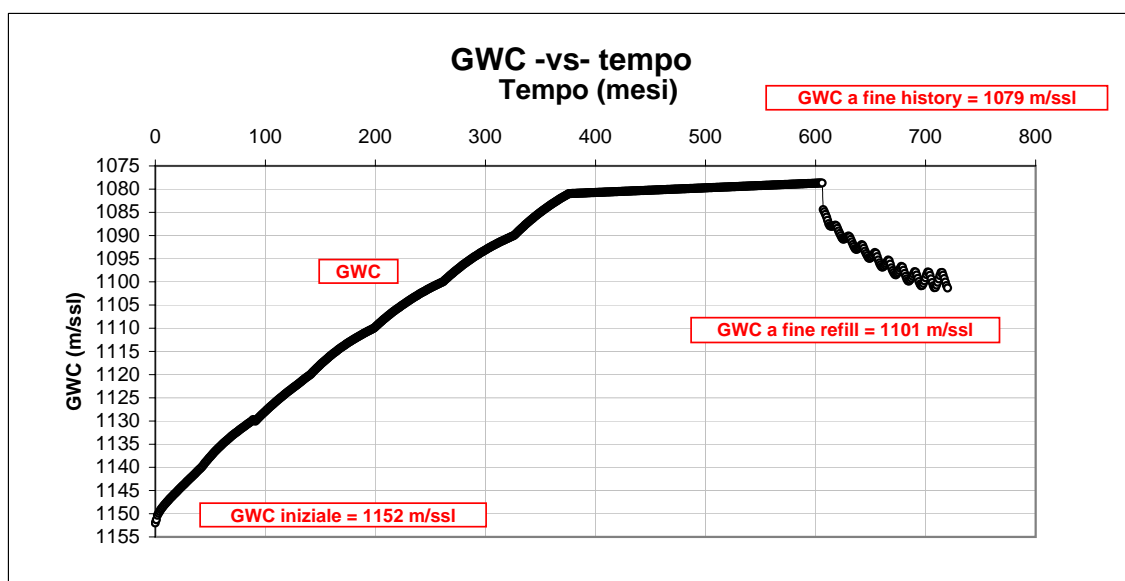
Livello "A+B"
All.34
Bagnolo Mella

Ricostituzione gas in posto ($P_{max} = P_i$)

Comportamento della pressione statica di giacimento



Comportamento dinamico dell'acquifero



Simulazione della fase di stoccaggio

$P_{max} = P_i$

Livello "A+B"

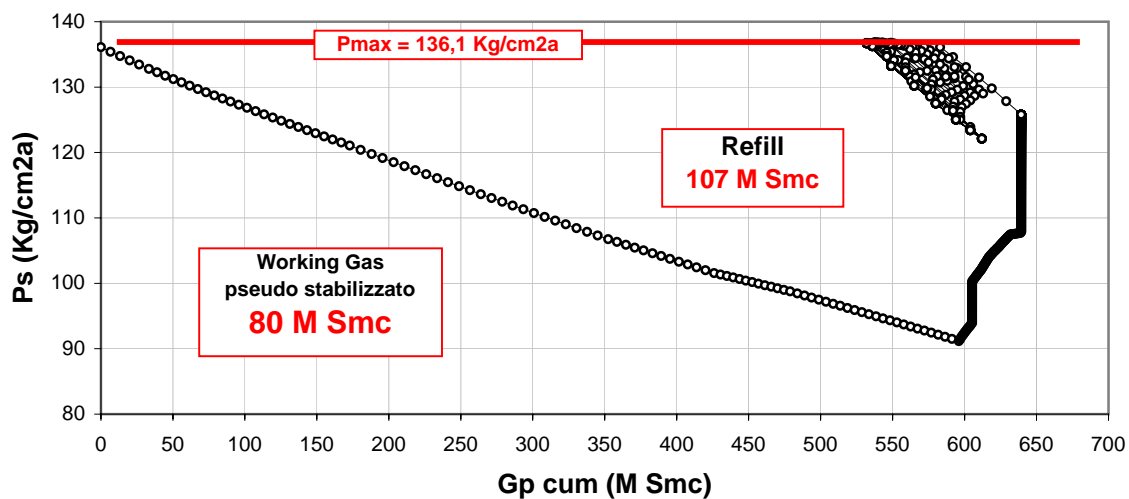
All.35

Bagnolo Mella

$P_{max} = P_i$

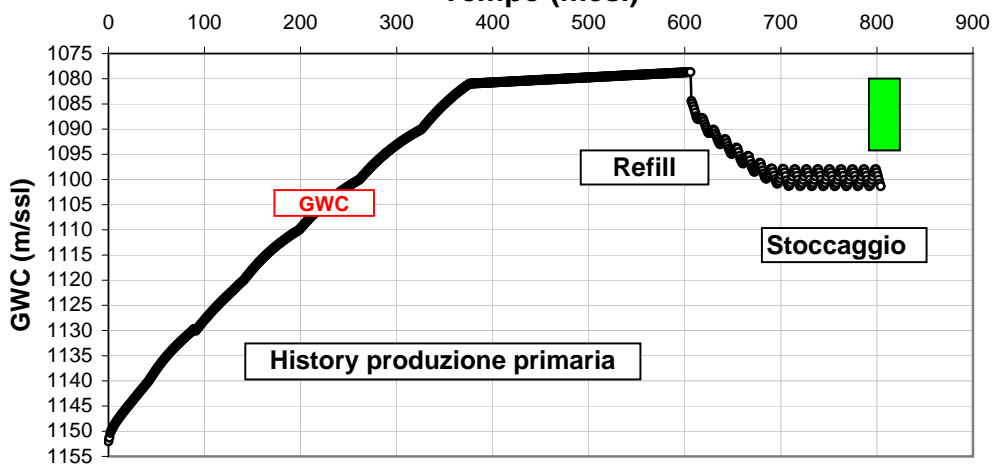
1 pozzo (W/O BM-8) tbg 4 1/2"

Ps -vs- cum



GWC -vs- Tempo

Tempo (mesi)



Prestazioni del ciclo di stoccaggio

$P_{max} = P_i$

Livello "A+B"

All.36

Bagnolo Mella

1 pozzo (W/O BM-8) tbg 4 1/2"

tempo (mesi)	qgas (Smc/g)	Gp mese (Smc)	Gp cum (Smc)	Ps (Kg/cm2a)	Pwf (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)	ΔP testa (%)	q pozzo (Smc/g)
Fase di Erogazione									
0	567.412	0	0	136,1	95,13	124,55	81,07	34,91	567.412
1	552.632	16,8	16,80	133,2	92,41	121,93	78,65	35,50	552.632
2	526.316	16	32,80	130,2	90,64	119,17	77,35	35,09	526.316
3	500.000	15,2	48,00	127,5	89,33	116,68	76,52	34,42	500.000
4	447.368	13,6	61,60	125,0	90,98	114,42	79,00	30,96	447.368
5	342.105	10,4	72,00	123,4	98,38	112,93	87,63	22,40	342.105
6	263.158	8	80,00	122,1	103,38	111,75	93,31	16,50	263.158
Fase di Iniezione									
0	-567.412	0	0	122,11	103,38	111,75	146,39	30,99	-567.412
1	-559.211	-17	-17,00	126,4	154,83	115,68	148,92	28,74	-559.211
2	-526.316	-16	-33,00	129,8	156,25	118,80	149,44	25,79	-526.316
3	-493.421	-15	-48,00	132,5	157,10	121,26	149,50	23,29	-493.421
4	-460.526	-14	-62,00	134,7	157,56	123,27	149,24	21,07	-460.526
5	-394.737	-12	-74,00	136,3	156,04	124,69	146,64	17,60	-394.737
6	-197.368	-6	-80,00	136,7	147,18	125,10	135,61	8,40	-197.368

$P_{max} = P_i$

N. pozzi di stoccaggio = 1 (W/O BM-8)

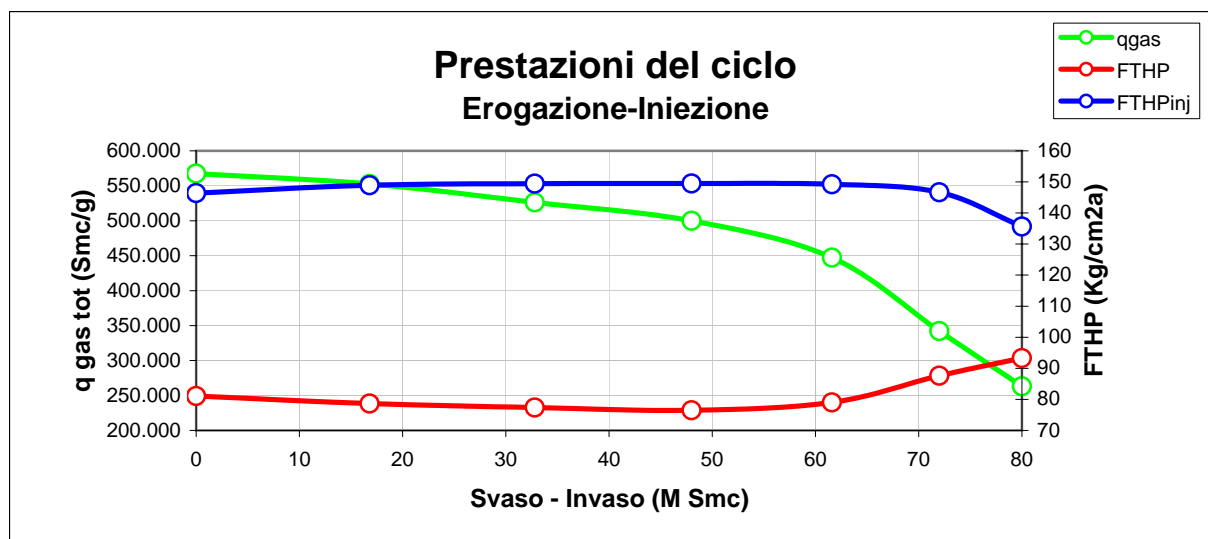
Completamento GPOH con tbg 4 1/2"

Prestazione max per pozzo = 567.000 Smc/g con $\Delta p = 35\%$

Working Gas = 80 M Smc (6 mesi di erogazione)

FTHP min in erogazione = 76,52 Kg/cm2a

FTHP max inj. = 149,5 Kg/cm2a



Inflow Performance pozzo tipo

pmax = 115%pi

Livello "A+B"
All.37
Bagnolo Mella

datum	1140	m/ssl
Tfondo	41	°C
γ gas	0,558	air =1

q gas (Smc/g)	THPi (Kg/cm2a)	BHPI (Kg/cm2a)
0	142,65	156,51

Tbg MD (m/RT)	Tbg TVD (m/RT Vert)
1225	1225

Dati input generali

μ gas (cp)	Zi (ad)	T (°R)	K (mD)	h net pay (ft)	Re (ft)	Rw (ft)	γ gas (air =1)	Skin S (ad)
0,0153	0,8526	565,8	33	49,2	820	0,35	0,558	7
				15	250			

P _s ² =	4955262
B =	0,000352402
A =	90,55003914

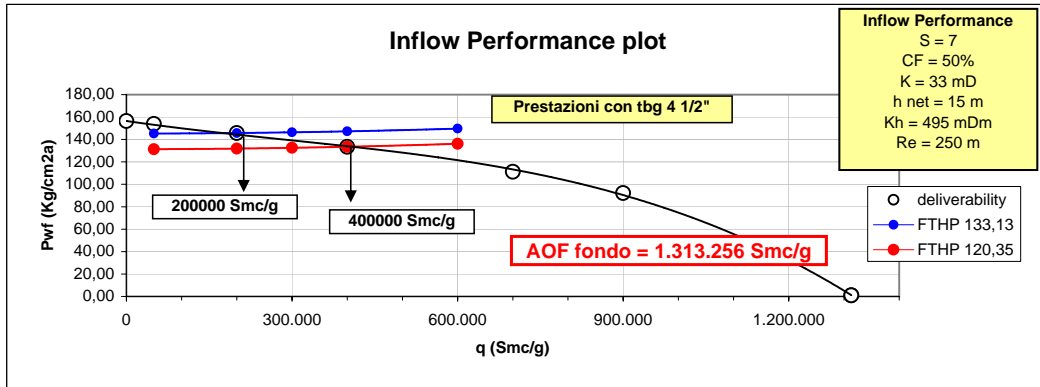
Equazione di flusso di fondo

$$P_{wf}^2 = P_s^2 - Aq - Bq^2$$

q (Smc/g)	q (K Scf/g)	P _{wf} ² (psia ²)	P _{wf} calc. (Kg/cm2a)	Δp (%)
0	0	4.955.262	156,51	0,00
50.000	1.765	4.794.343	153,95	1,64
200.000	7.060	4.298.414	145,77	6,86
400.000	14.120	3.606.435	133,52	14,69
700.000	24.710	2.502.599	111,23	28,93
900.000	31.770	1.722.796	92,28	41,04
1.313.256	46.358	217	1,03	99,34
AOF	1.313.256	1,07	1,03	99,34

C.F (%)	50
SKIN S	7

Metric unit	
A =	0,015393507
B =	2,11441E-09



$$P_{wf}^2 = FTHP^2 \exp(S) + (25\gamma q^2 T f(MD)(\exp(S)-1))/Sd^5$$

S = 0,0375γ(TVD)/zT		0,174295322
Nre = 20011γq/μd		
ε rug. =		0,0006
Φ nom.TBG (inch)	Φi Tbg (mm)	Φi match (mm)
1 1/4	25,4	
2 3/8	48,28	
2 7/8	59,61	93,6
3 1/2	72,82	
4 1/2	93,6	

Jain equation 1/f^{0.5} = 1,14 - 2log(d/d + 21,25/N_{re}^{0.9})

Unità di misura	
P(psia)	T (°R)
q (M SCF/D)	Depth (ft)
d (inches)	μ (cp)

q (Smc/g)	Nre		f		P _{wf} (Kg/cm2a)				
	FTHP (Kg/cm2a)		100	125	150	175	120,35	133,13	
0	0	0	109,11	136,38	163,66	190,94	131,31	145,25	
50.000	349.554	0,01571	109,15	136,42	163,69	190,96	131,35	145,29	
200.000	1.398.216	0,01406	109,79	136,93	164,12	191,33	131,88	145,77	
300.000	2.097.323	0,01380	110,62	137,60	164,67	191,80	132,57	146,39	
400.000	2.796.431	0,01367	111,76	138,51	165,44	192,46	133,52	147,25	
600.000	4.194.647	0,01352	114,92	141,08	167,59	194,32	136,18	149,67	

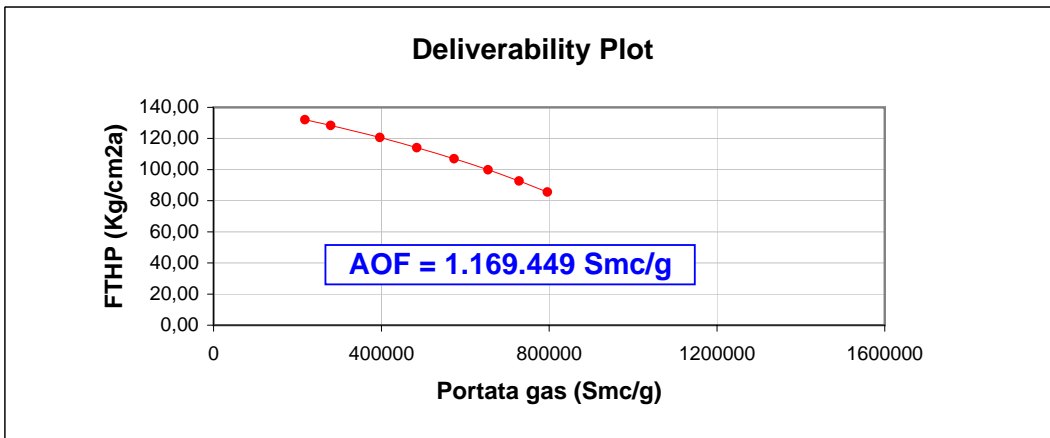
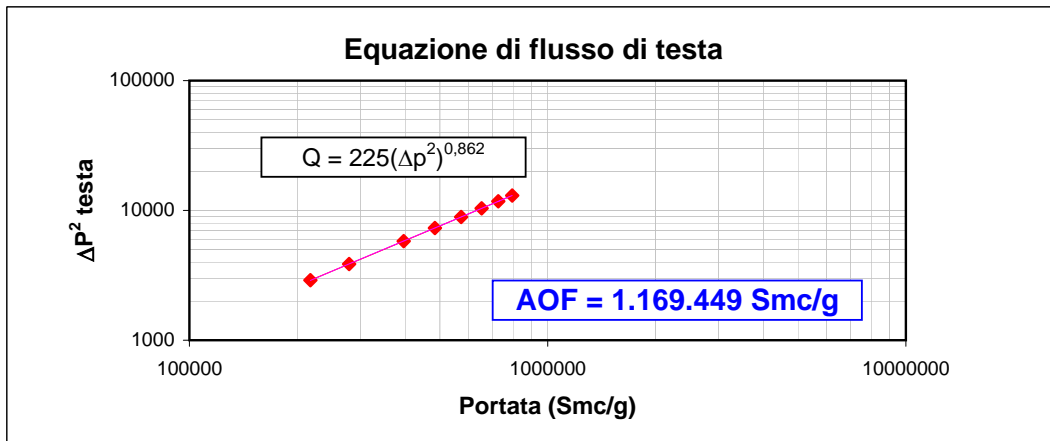
Well Head Deliverability pozzo Tipo
STHPmax = 115%STHPi

Livello "A+B"
All.38
 Bagnolo Mella

Equazione di Flusso di Testa pozzo tipo
Tbg 4 1/2"

Input			output			Q gas	FTHP	ΔP	ΔP ²
q gas (Smc/g)	FTHP (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	ΔP (Kg/cm2)	ΔP (%)	ΔP ²	(Smc/g)	(Kg/cm2a)	fraz.	(Kg/cm2a) ²
						217716	132,11	0,07	2897
200000	133,13	142,65	9,52	6,67	2625	279253	128,39	0,10	3866
400000	120,35	142,65	22,30	15,63	5865	396304	120,61	0,15	5802
						484569	114,12	0,20	7326
						573297	106,99	0,25	8903
						654347	99,86	0,30	10378
						728387	92,72	0,35	11752
						795883	85,59	0,40	13023

calcoli			
5,30103		log DP1^2	3,41919972
5,60205999		log DP2^2	3,76826061
risultati			
	A.O.F	1.169.449	Smc/g
	esp. N	0,862	
	coeff. C	225	



Ricostituzione del Gas In Posto

$$P_{max} = 115\%P_i$$

Livello "A+B"

AII.39

Bagnolo Mella

Condizione di rispetto $P_{max} = 115\%P_i = 156,51 \text{ Kg/cm}^2a$ **Ottimizzazione del tempo di Refill (5 pozzi)**

mesi	Gpcum (M Smc)	Ginj/prod (M Smc)	Gpcum (M Smc)	bilancio (M Smc)	qgas (Smc/g)	Ps (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)	Δp (%)
1	639	-40	599	-40	-1.315.789	134,28	122,89	136,84	11,35
2		-40	559	-80	-1.315.789	141,92	129,88	143,15	10,22
3		-30	529	-110	-986.842	147,01	134,54	143,86	6,93
4		-30	499	-140	-986.842	151,93	139,04	148,08	6,50
5		-20	479	-160	-657.895	154,58	141,47	147,09	3,97
6		-17	462	-177	-559.211	156,65	143,36	147,97	3,22
7		10	472	-167	328.947	153,29	140,29	137,67	1,86
8		10	482	-157	328.947	150,51	137,74	135,08	1,93
9		10	492	-147	328.947	147,96	135,41	132,70	2,00
10		10	502	-137	328.947	145,58	133,23	130,48	2,07
11		10	512	-127	328.947	143,3	131,14	128,35	2,13
12		10	522	-117	328.947	141,13	129,16	126,32	2,20
13		-20	502	-137	-657.895	144,98	132,68	138,66	4,50
14		-20	482	-157	-657.895	148,3	135,72	141,57	4,31
15		-20	462	-177	-657.895	151,42	138,57	144,31	4,14
16		-20	442	-197	-657.895	154,39	141,29	146,92	3,98
17		-15	427	-212	-493.421	156,25	142,99	147,00	2,80
18		-5	422	-217	-164.474	156,18	142,93	144,06	0,79
19		10	432	-207	328.947	153,4	140,39	137,78	1,86
20		10	442	-197	328.947	150,96	138,15	135,50	1,92
21		10	452	-187	328.947	148,68	136,07	133,37	1,98
22		10	462	-177	328.947	146,52	134,09	131,36	2,04
23		10	472	-167	328.947	144,45	132,20	129,42	2,10
24		10	482	-157	328.947	142,44	130,36	127,54	2,16
25		-20	462	-177	-657.895	146,16	133,76	139,69	4,43
26		-20	442	-197	-657.895	149,37	136,70	142,51	4,25
27		-20	422	-217	-657.895	152,43	139,50	145,19	4,08
28		-18	404	-235	-592.105	154,96	141,81	146,79	3,51
29		-10	394	-245	-328.947	155,91	142,68	145,20	1,77
30		-6	388	-251	-197.368	156,18	142,93	144,33	0,98
31		10	398	-241	328.947	153,59	140,56	137,95	1,85
32		10	408	-231	328.947	151,31	138,47	135,83	1,91
33		10	418	-221	328.947	149,16	136,51	133,82	1,97
34		10	428	-211	328.947	147,13	134,65	131,93	2,02
35		10	438	-201	328.947	145,16	132,85	130,09	2,08
36		10	448	-191	328.947	143,26	131,11	128,31	2,13

37		-20	428	-211	-657.895	146,84	134,38	140,29	4,39
38		-20	408	-231	-657.895	149,95	137,23	143,02	4,22
39		-20	388	-251	-657.895	152,93	139,96	145,63	4,06
40		-18	370	-269	-592.105	155,4	142,22	147,18	3,49
41		-10	360	-279	-328.947	156,34	143,08	145,59	1,76
42		-6	354	-285	-197.368	156,63	143,34	144,73	0,97
43		10	364	-275	328.947	154,17	141,09	138,50	1,84
44		10	374	-265	328.947	151,98	139,09	136,45	1,89
45		10	384	-255	328.947	149,91	137,19	134,52	1,95
46		10	394	-245	328.947	147,96	135,41	132,70	2,00
47		10	404	-235	328.947	146,08	133,69	130,94	2,05
48		10	414	-225	328.947	144,25	132,01	129,23	2,10
49		-20	394	-245	-657.895	147,69	135,16	141,03	4,34
50		-20	374	-265	-657.895	150,7	137,92	143,67	4,18
51		-20	354	-285	-657.895	153,59	140,56	146,22	4,02
52		-18	336	-303	-592.105	155,97	142,74	147,68	3,46
53		-10	326	-313	-328.947	156,9	143,59	146,09	1,74
54		-6	320	-319	-197.368	157,2	143,86	145,25	0,96
55		10	330	-309	328.947	154,83	141,69	139,11	1,82
56		10	340	-299	328.947	152,73	139,77	137,15	1,87
57		10	350	-289	328.947	150,73	137,94	135,29	1,93
58		10	360	-279	328.947	148,83	136,20	133,51	1,98
59		10	370	-269	328.947	147,01	134,54	131,81	2,03
60		10	380	-259	328.947	145,24	132,92	130,16	2,08
61		-20	360	-279	-657.895	148,55	135,95	141,79	4,30
62		-20	340	-299	-657.895	151,47	138,62	144,35	4,13
63		-20	320	-319	-657.895	154,26	141,17	146,80	3,99
64		-18	302	-337	-592.105	156,57	143,29	148,21	3,44
65		-10	292	-347	-328.947	157,48	144,12	146,62	1,73
66		-6	286	-353	-197.368	157,77	144,39	145,77	0,96
67		10	296	-343	328.947	155,49	142,30	139,73	1,81
68		10	306	-333	328.947	153,46	140,44	137,83	1,86
69		10	316	-323	328.947	151,53	138,67	136,03	1,90
70		10	326	-313	328.947	149,67	136,97	134,30	1,95
71		10	336	-303	328.947	147,91	135,36	132,65	2,00
72		10	346	-293	328.947	146,19	133,79	131,05	2,05
73		-20	326	-313	-657.895	149,37	136,70	142,51	4,25
74		-20	306	-333	-657.895	152,21	139,30	145,00	4,10
75		-20	286	-353	-657.895	154,9	141,76	147,37	3,96
76		-18	268	-371	-592.105	157,14	143,81	148,72	3,41
77		-10	258	-381	-328.947	158,03	144,62	147,11	1,72
78		-6	252	-387	-197.368	158,32	144,89	146,27	0,95
79		10	262	-377	328.947	156,12	142,88	140,31	1,79
80		10	272	-367	328.947	154,15	141,07	138,48	1,84
81		10	282	-357	328.947	152,28	139,36	136,73	1,89
82		10	292	-347	328.947	150,48	137,71	135,05	1,93
83		10	302	-337	328.947	148,75	136,13	133,44	1,98
84		10	312	-327	328.947	147,09	134,61	131,89	2,02
85		-20	292	-347	-657.895	150,15	137,41	143,19	4,21
86		-20	272	-367	-657.895	152,91	139,94	145,62	4,06
87		-20	252	-387	-657.895	155,51	142,32	147,91	3,93
88		-18	234	-405	-592.105	157,69	144,31	149,20	3,39
89		-10	224	-415	-328.947	158,55	145,10	147,58	1,71
90		-6	218	-421	-197.368	158,98	145,49	146,87	0,94

Sommario del REFILL

Pmax = 115%Pi

Livello "A+B"

AII.40

Bagnolo Mella

Ottimizzazione del tempo di Refill

Condizione di rispetto Pmax = 115% Pi = 156,51 Kg/cm2a

Utilizzo di 5 pozzi

GOIP	1136	M Smc
Gp cum	639	M Smc
GIP	497	M Smc

Anno	Volumi annuali			Volumi cumulativi		
	Imnesso (M Smc)	Estratto (M Smc)	Bilancio (M Smc)	Imnesso (M Smc)	Estratto (M Smc)	Bilancio (M Smc)
1	177	60	117	177	60	117
2	100	60	40	277	120	157
3	94	60	34	371	180	191
4	94	60	34	465	240	225
5	94	60	34	559	300	259
6	94	60	34	653	360	293
7	94	60	34	747	420	327
8	94	0	94	841	420	421

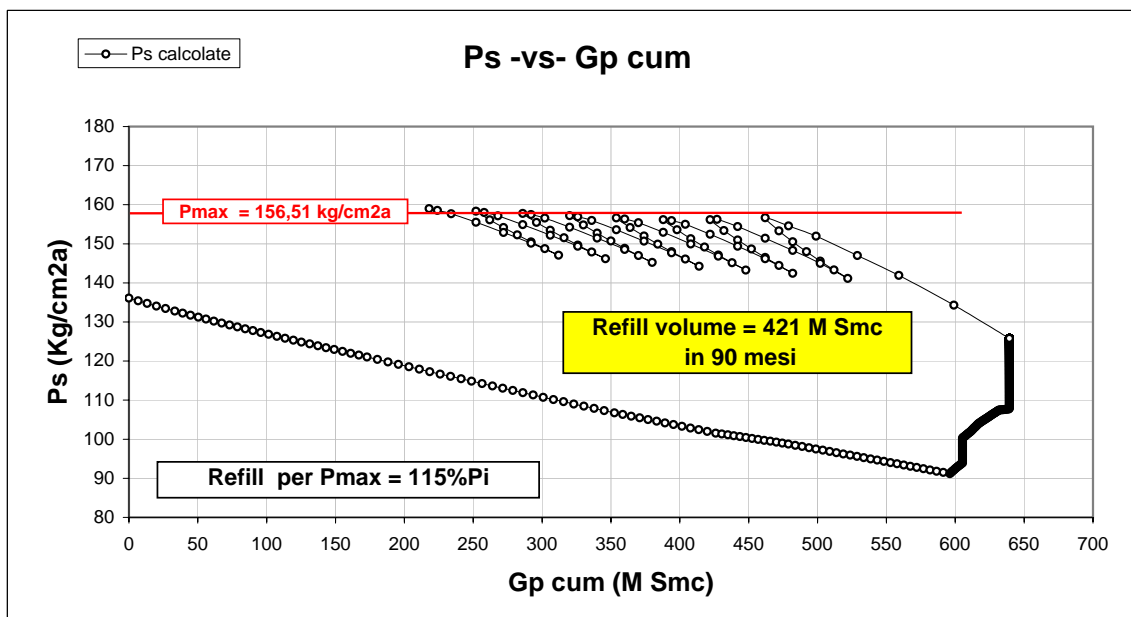
Grafici caratteristici del Refill

$P_{max} = 115\%P_i$

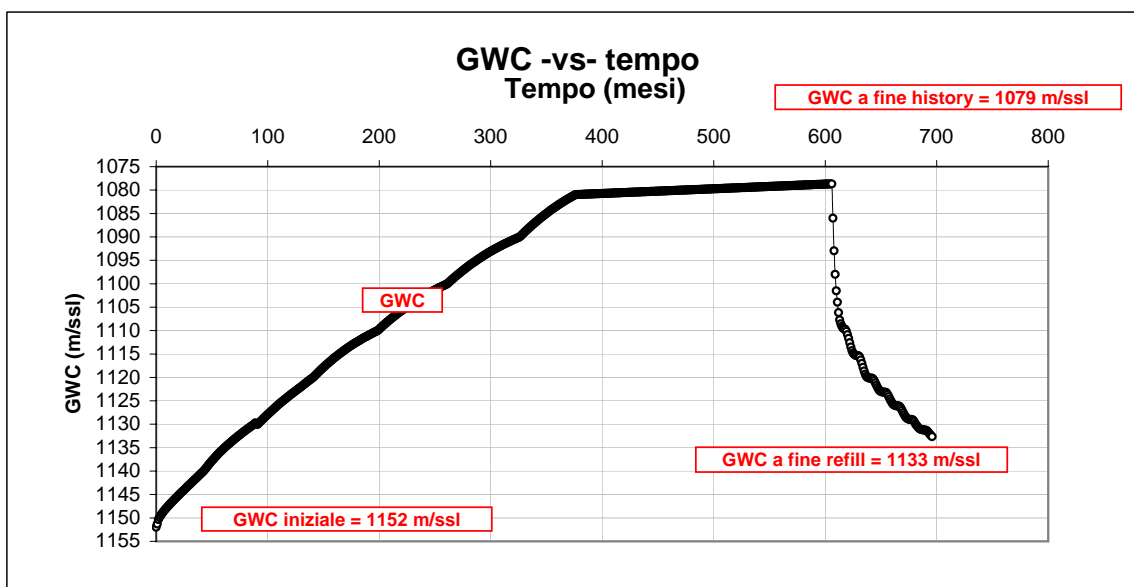
Livello "A+B"
AII.41
Bagnolo Mella

Ottimizzazione del tempo di refill ($P_{max} = 115\%P_i$)

Comportamento della pressione statica di giacimento

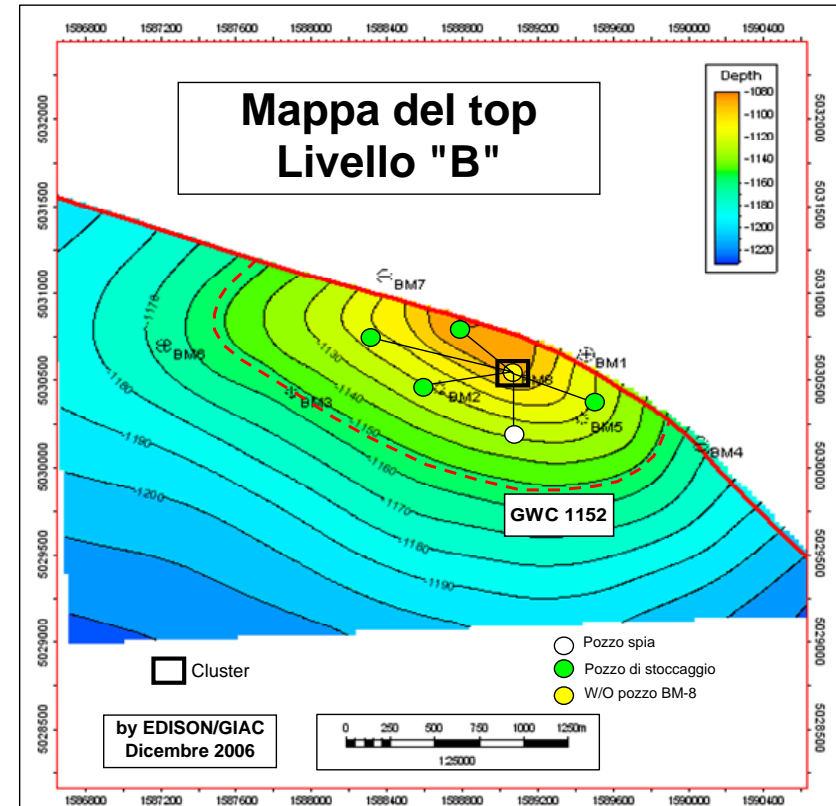
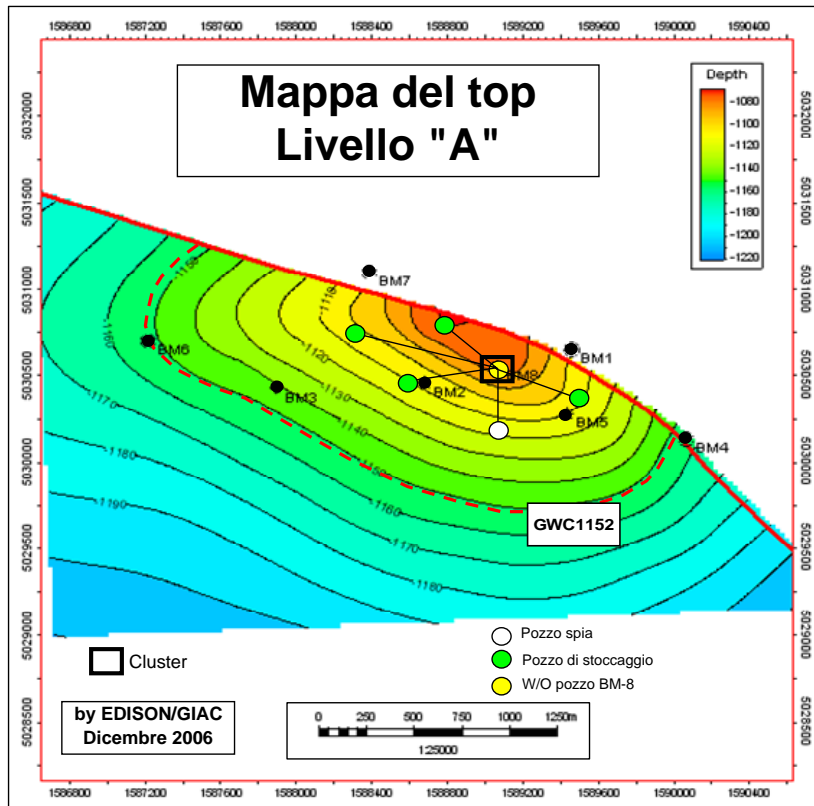


Comportamento dinamico dell'acquifero



Ubicazione pozzi di sviluppo (pmax = 115%Pi)

Livello "A+B"
AII.42
Bagnolo Mella



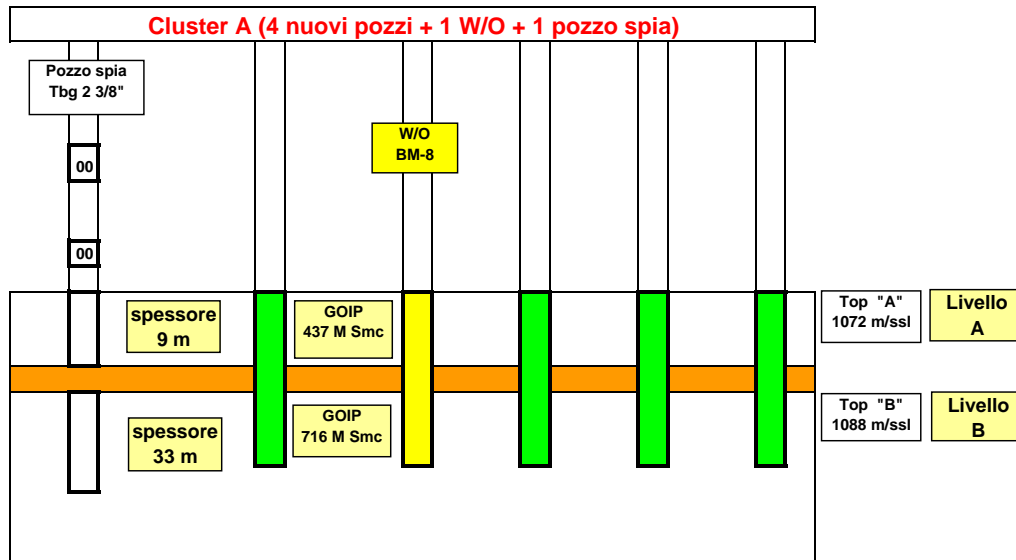
Schema di completamento nell'ipotesi di sviluppo

$P_{max} = 115\%P_i$ (Ottimizzazione del tempo di refill)

Livello "A+B"

All.43

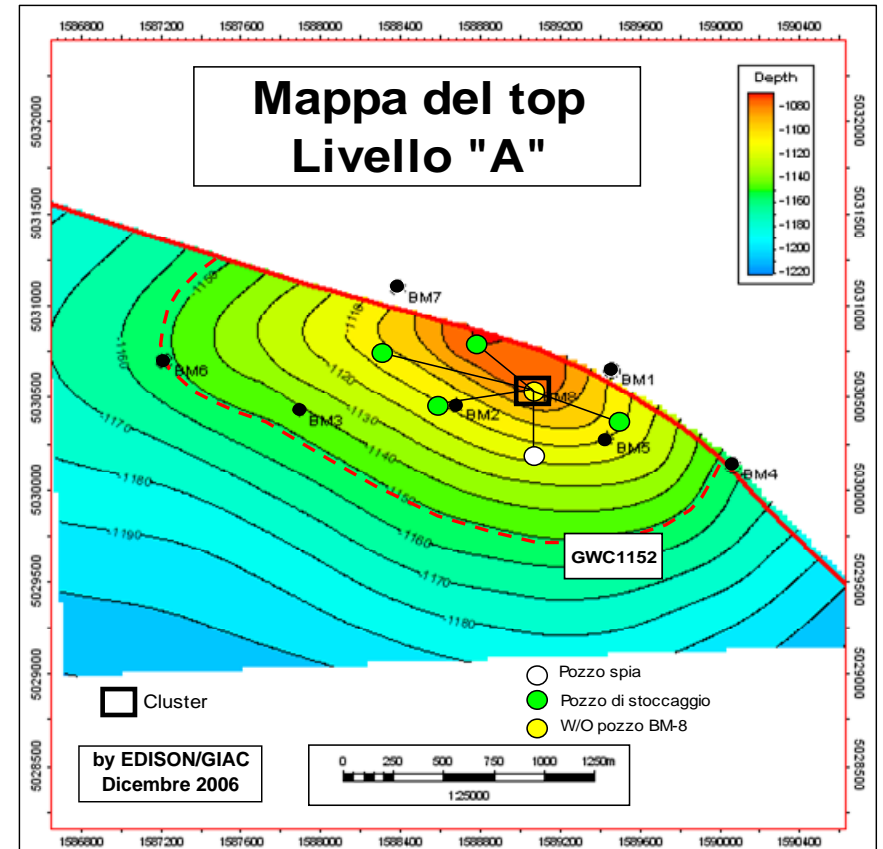
Bagnolo Mella



- Pozzo spia singolo convenzionale tbg 2 3/8" + selezioni
- W/O pozzo BM-8 singolo GPOH tbg 4 1/2"
- Nuovo Pozzo di stoccaggio singolo GPOH tbg 4 1/2"

5 pozzi di sviluppo singoli gravel pack tbg 4 1/2"

1 pozzo spia singolo convenzionale tbg 2 3/8"



Simulazione della fase di stoccaggio

$P_{max} = 115\%P_i$

Livello "A+B"

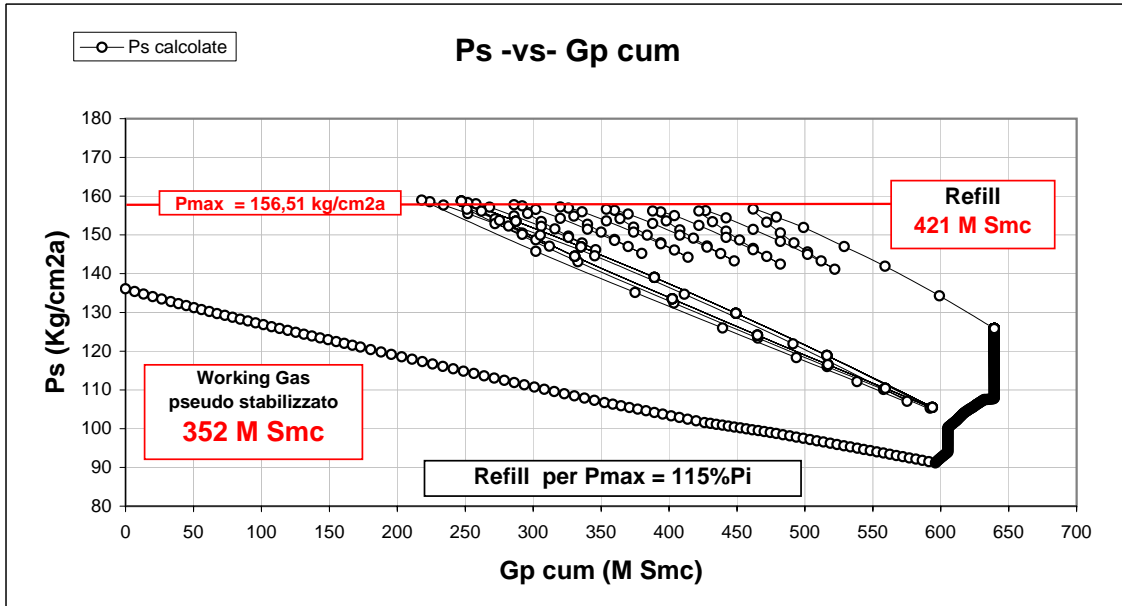
All.44

Bagnolo Mella

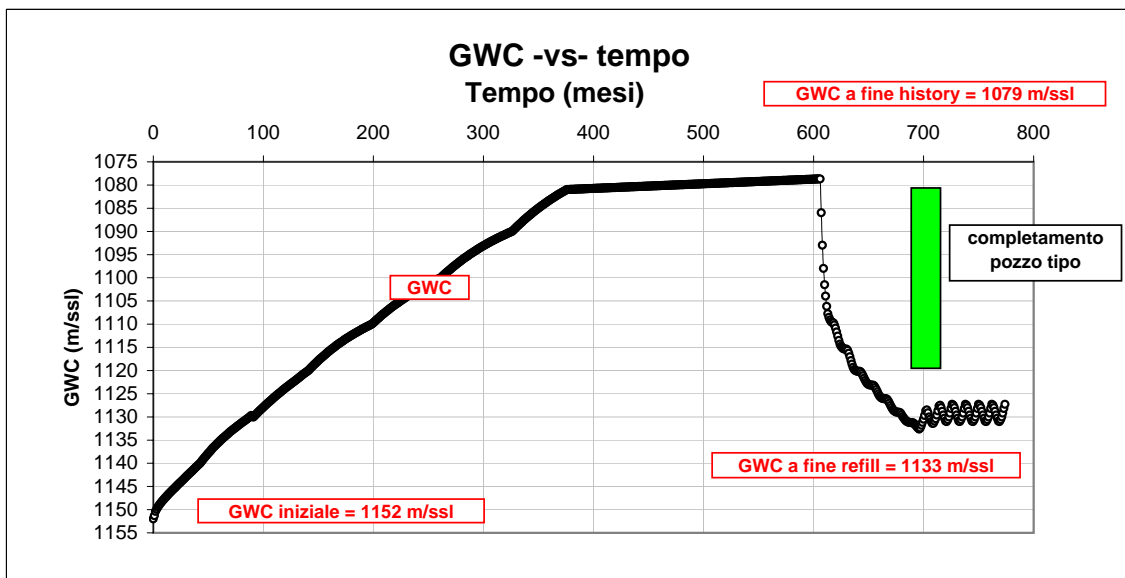
Ottimizzazione del tempo di refill

$P_{max} = 115\% P_i$

5 pozzi (4 nuovi pozzi + W/O BM-8) tbg 4 1/2"



Comportamento dinamico dell'acquifero



Prestazioni del ciclo di stoccaggio

$P_{max} = 115\%P_i$

Livello "A+B"

All.45

Bagnolo Mella

Ottimizzazione del tempo di refill

5 pozzi (4 nuovi pozzi + W/O BM-8) tbg 4 1/2"

tempo (mesi)	qgas (Smc/g)	Gp mese (Smc)	Gp cum (Smc)	Ps (Kg/cm2a)	Pwf (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)	ΔP testa (%)	q pozzo (Smc/g)
Fase di Erogazione									
0	2.866.485	0	0	156,51	122,38	142,65	106,80	25,13	573.297
1	2.742.132	83,4	83,4	144,47	108,61	131,68	94,04	28,58	548.426
2	2.401.316	73,0	156,4	133,48	99,69	121,66	86,71	28,73	480.263
3	2.029.691	61,7	218,1	124,11	93,85	113,12	82,49	27,08	405.938
4	1.705.161	51,8	269,9	116,53	89,92	106,21	79,91	24,77	341.032
5	1.447.368	44,0	313,9	110,42	86,95	100,64	77,98	22,52	289.474
6	1.253.289	38,1	352,0	105,49	84,48	96,15	76,29	20,66	250.658
Fase di Iniezione									
0	-2.866.485	0	0	105,49	84,48	96,15	134,86	40,26	-573.297
1	-2.730.263	-83,0	-83,0	118,88	148,01	108,35	142,10	31,15	-546.053
2	-2.401.316	-73,0	-156,0	129,78	154,10	118,29	145,86	23,31	-480.263
3	-2.039.474	-62,0	-218,0	139,03	158,92	126,72	148,61	17,27	-407.895
4	-1.710.526	-52,0	-270,0	146,91	163,10	133,90	151,14	12,87	-342.105
5	-1.447.368	-44,0	-314,0	153,52	166,87	139,93	153,71	9,85	-289.474
6	-1.250.000	-38,0	-352,0	156,72	168,16	142,84	154,33	8,04	-250.000

$P_{max} = 115\%P_i$

Refill Volume = 421 M Smc in 90 mesi

N. pozzi di stoccaggio = 5 (1 W/O + 4 nuovi pozzi)

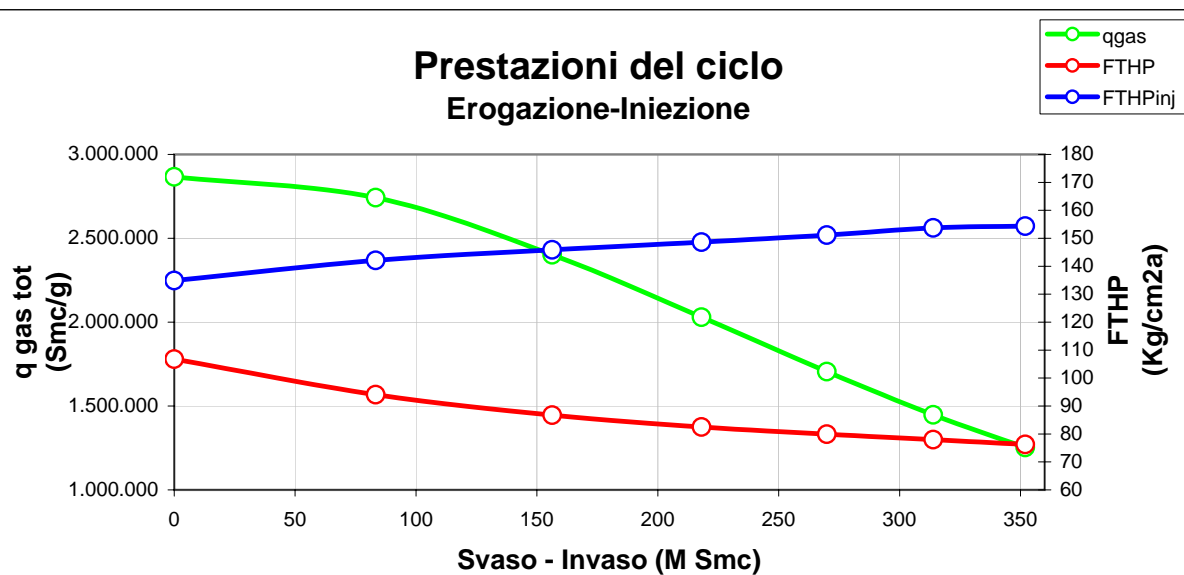
Completamenti GPOH con tbg 4 1/2"

Prestazione max per pozzo = 573.000 Smc/g con $\Delta p = 25\%$

Working Gas = 352 M Smc (6 mesi di erogazione)

FTHP min in erogazione = 76,29 Kg/cm2a

FTHP max inj. = 154,33 Kg/cm2a



Prestazioni a confronto 100%pi e 115%pi

Ottimizzazione del tempo di refill

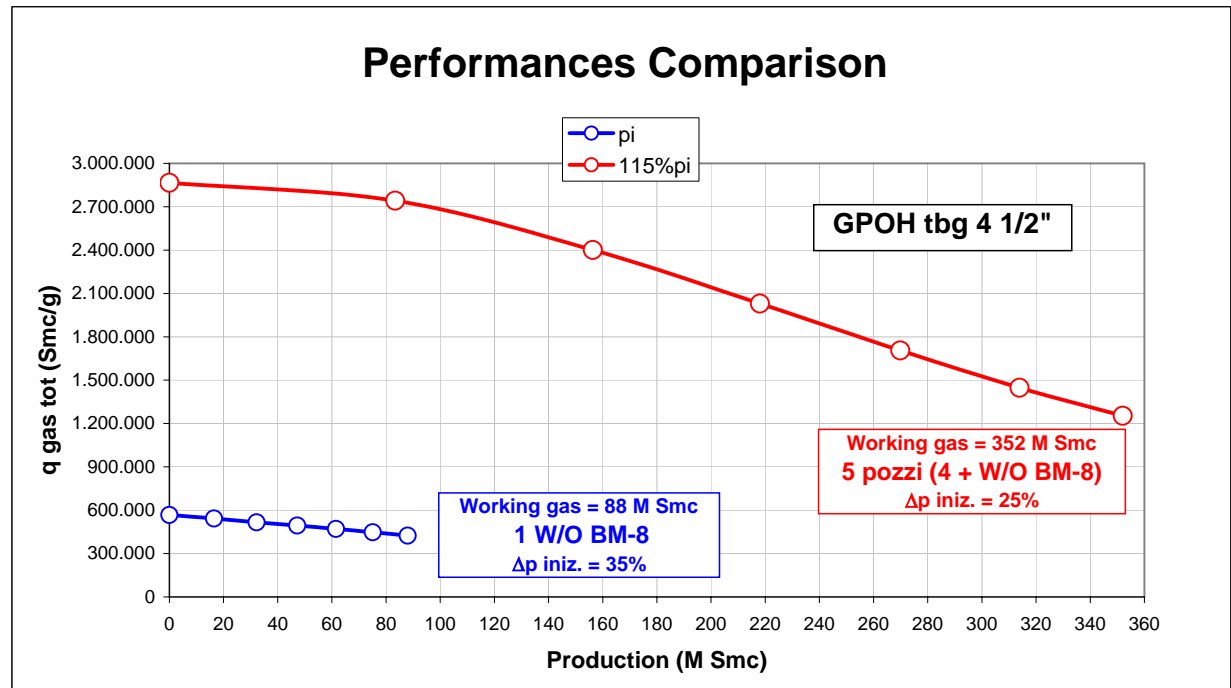
Livello "A+B"
AII.46
Bagnolo Mella

FTHP min = 75 Kg/cm2a

Performances for pmax = pi (1 pozzo)					
time (months)	qgas (smc/g)	Gp (M Smc)	Gp cum (M Smc)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)
0	567.412	0	0	124,44	80,90
1	542.763	16,50	16,50	121,13	78,52
2	516.447	15,70	32,20	118,48	77,40
3	493.421	15,00	47,20	116,04	76,28
4	470.395	14,30	61,50	113,79	75,50
5	447.368	13,60	75,10	111,73	75,05
6	424.342	12,90	88,00	109,79	74,81

Ciclo di Erogazione					
Performances for pmax = 115% pi (5 pozzi)					
time (months)	qgas (smc/g)	Gp (M Smc)	Gp cum (M Smc)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)
0	2.866.485	0	0	142,65	106,80
1	2.742.132	83,36	83,36	131,68	94,04
2	2.401.316	73,00	156,36	121,66	86,71
3	2.029.691	61,70	218,06	113,12	82,49
4	1.705.161	51,84	269,90	106,21	79,91
5	1.447.368	44,00	313,90	100,64	77,98
6	1.253.289	38,10	352,00	96,15	76,29

Ciclo di Iniezione					
Performances for pmax = 115% pi (5 pozzi)					
time (months)	qgas (smc/g)	Gp (M Smc)	Gp cum (M Smc)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)
0	-2.866.485	0	0	96,15	134,86
1	-2.730.263	-83,00	-83,00	108,35	142,10
2	-2.401.316	-73,00	-156,00	118,29	145,86
3	-2.039.474	-62,00	-218,00	126,72	148,61
4	-1.710.526	-52,00	-270,00	133,90	151,14
5	-1.447.368	-44,00	-314,00	139,93	153,71
6	-1.250.000	-38,00	-352,00	142,84	154,33



**Ricostituzione gas in posto (pmax = 115%Pi)
Ottimizzazione della regimazione**

Livello "A+B"
All.47
Bagnolo Mella

Condizione di rispetto Pmax = 115%Pi = 156,51 Kg/cm2a

Gp cum	639	M Smc	Produzione primaria
--------	-----	-------	---------------------

mesi	Ginj/prod (M Smc)	Gpcum (M Smc)	bilancio (M Smc)	qgas inj/prod (Smc/g)	Ps (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	FTHPinj/prod. (Kg/cm2a)	Apinj/prod. (%)	REFILL - SVASO		
1	-40	599	-40	-1.315.789	136,0	124,5	142,1	14,2			
2	-40	559	-80	-1.315.789	143,3	131,1	147,9	12,8			
3	-30	529	-110	-986.842	147,9	135,4	147,3	8,8	REFILL		-177
4	-30	499	-140	-986.842	152,4	139,5	151,1	8,3			
5	-20	479	-160	-657.895	154,6	141,5	148,8	5,1			
6	-17	462	-177	-559.211	156,4	143,1	149,0	4,2	% WG	Gp	WG
7	24	486	-154	773.026	150,1	137,3	127,8	7,0	23,5	24	
8	21	506	-133	680.921	145,7	133,4	124,9	6,3	20,7	21	
9	18	524	-115	578.947	142,0	129,9	122,8	5,5	17,6	18	
10	15	539	-100	486.842	139,0	127,2	121,3	4,7	14,8	15	
11	13	551	-88	411.184	136,7	125,1	120,2	4,0	12,5	13	
12	11	562	-77	358.553	134,7	123,3	119,0	3,5	10,9	11	100
13	-40	522	-117	-1.315.789	142,8	130,6	147,5	12,9			
14	-35	487	-152	-1.151.316	148,5	135,9	150,0	10,3			
15	-30	457	-182	-986.842	153,0	140,0	151,6	8,2	REFILL		-145
16	-20	437	-202	-657.895	155,4	142,2	149,4	5,1			
17	-10	427	-212	-328.947	155,9	142,6	145,9	2,3			
18	-10	417	-222	-328.947	156,5	143,2	146,5	2,3	% WG	Gp	WG
19	32	449	-190	1.043.586	149,4	136,7	122,9	10,1	23,5	32	
20	28	477	-162	919.243	144,1	131,9	119,6	9,3	20,7	28	
21	24	500	-139	781.579	140,0	128,1	117,7	8,2	17,6	24	
22	20	520	-119	657.237	136,5	124,9	116,2	7,0	14,8	20	
23	17	537	-102	555.099	133,7	122,3	115,1	5,9	12,5	17	
24	15	552	-87	484.046	131,3	120,1	113,8	5,2	10,9	15	135
25	-40	512	-127	-1.315.789	139,3	127,5	144,7	13,5			
26	-35	477	-162	-1.151.316	145,2	132,8	147,2	10,8			
27	-30	447	-192	-986.842	149,7	137,0	148,8	8,6	REFILL		-160
28	-25	422	-217	-822.368	153,2	140,2	149,6	6,7			
29	-20	402	-237	-657.895	155,5	142,3	149,5	5,1			
30	-10	392	-247	-328.947	156,1	142,8	146,1	2,3	% WG	Gp	WG
31	36	428	-211	1.198.191	148,5	135,9	119,4	12,1	23,5	36	
32	32	461	-178	1.055.428	142,6	130,5	115,7	11,3	20,7	32	
33	27	488	-151	897.368	138,0	126,3	113,7	9,9	17,6	27	
34	23	511	-128	754.605	134,2	122,8	112,4	8,5	14,8	23	
35	19	530	-109	637.336	131,2	120,1	111,4	7,3	12,5	19	
36	17	547	-92	555.757	128,6	117,7	110,1	6,4	10,9	17	155
37	-45	502	-137	-1.480.263	137,5	125,9	145,7	15,8			
38	-40	462	-177	-1.315.789	144,2	131,9	148,7	12,7			
39	-35	427	-212	-1.151.316	149,5	136,8	150,8	10,2	REFILL		-180
40	-30	397	-242	-986.842	153,7	140,7	152,1	8,2			
41	-20	377	-262	-657.895	155,9	142,7	149,9	5,0			
42	-10	367	-272	-328.947	156,4	143,1	146,4	2,3	% WG	Gp	WG
43	41	408	-231	1.352.796	148,2	135,6	116,4	14,2	23,5	41	
44	36	444	-195	1.191.612	142,0	129,9	112,7	13,3	20,7	36	
45	31	475	-164	1.013.158	136,9	125,2	110,5	11,7	17,6	31	
46	26	501	-138	851.974	132,7	121,5	109,2	10,1	14,8	26	
47	22	523	-116	719.572	129,4	118,4	108,1	8,7	12,5	22	
48	19	542	-97	627.467	126,6	115,9	106,9	7,7	10,9	19	175

49	-50	492	-147	-1.644.737	136,3	124,7	147,1	17,9			
50	-45	447	-192	-1.480.263	143,7	131,5	150,6	14,5			
51	-40	407	-232	-1.315.789	149,7	137,0	153,2	11,8		REFILL	-197
52	-32	375	-264	-1.052.632	154,1	141,0	153,3	8,7			
53	-20	355	-284	-657.895	156,2	142,9	150,1	5,0			
54	-10	345	-294	-328.947	156,7	143,4	146,6	2,3	% WG	Gp	WG
55	46	391	-248	1.507.401	147,8	135,2	113,1	16,4	23,5	46	
56	40	431	-208	1.327.796	141,1	129,1	109,2	15,4	20,7	40	
57	34	466	-173	1.128.947	135,5	124,0	107,0	13,7	17,6	34	
58	29	494	-145	949.342	131,2	120,1	105,8	11,9	14,8	29	
59	24	519	-120	801.809	127,5	116,6	104,7	10,2	12,5	24	
60	21	540	-99	699.178	124,5	113,9	103,5	9,1	10,9	21	195
61	-50	490	-149	-1.644.737	134,0	122,7	145,4	18,5			
62	-45	445	-194	-1.480.263	141,4	129,4	148,8	14,9		REFILL	-207
63	-40	405	-234	-1.315.789	147,5	135,0	151,4	12,1			
64	-35	370	-269	-1.151.316	152,4	139,5	153,2	9,9			
65	-25	345	-294	-822.368	155,4	142,2	151,4	6,5			
66	-12	333	-306	-394.737	156,1	142,9	146,9	2,8	% WG	Gp	WG
67	48	381	-258	1.584.704	147,0	134,6	110,8	17,6	23,5	48	
68	42	424	-215	1.395.888	140,0	128,1	106,7	16,7	20,7	42	
69	36	460	-179	1.186.842	134,3	122,9	104,6	14,9	17,6	36	
70	30	490	-149	998.026	129,8	118,8	103,4	12,9	14,8	30	
71	26	516	-123	842.928	126,0	115,3	102,4	11,2	12,5	26	
72	22	538	-101	735.033	122,9	112,5	101,3	9,9	10,9	22	205
73	-55	483	-156	-1.809.211	133,3	122,0	147,2	20,7			
74	-45	438	-201	-1.480.263	140,5	128,6	148,0	15,1		REFILL	-222
75	-40	398	-241	-1.315.789	146,5	134,1	150,6	12,3			
76	-35	363	-276	-1.151.316	151,4	138,5	152,3	10,0			
77	-30	333	-306	-986.842	155,2	142,0	153,4	8,0			
78	-17	316	-323	-559.211	156,7	143,4	149,3	4,1	% WG	Gp	WG
79	52	368	-271	1.700.658	147,0	134,5	108,5	19,3	23,5	52	
80	46	413	-226	1.498.026	139,7	127,8	104,3	18,4	20,7	46	
81	39	452	-187	1.273.684	133,7	122,3	102,2	16,5	17,6	39	
82	33	485	-154	1.071.053	128,7	117,8	100,9	14,3	14,8	33	
83	28	512	-127	904.605	124,9	114,3	100,1	12,4	12,5	28	
84	24	536	-103	788.816	121,5	111,2	98,9	11,1	10,9	24	220
85	-60	476	-163	-1.973.684	132,7	121,4	149,2	22,9			
86	-45	431	-208	-1.480.263	139,8	127,9	147,5	15,3		REFILL	-230
87	-40	391	-248	-1.315.789	145,7	133,4	149,9	12,4			
88	-35	356	-283	-1.151.316	150,5	137,8	151,7	10,1			
89	-30	326	-313	-986.842	154,3	141,2	152,7	8,1			
90	-20	306	-333	-657.895	156,5	143,3	150,4	5,0	% WG	Gp	WG
91	54	360	-279	1.777.961	146,9	134,5	106,9	20,5	23,5	54	
92	48	408	-231	1.566.118	139,5	127,6	102,7	19,5	20,7	48	
93	40	448	-191	1.331.579	133,6	122,2	100,9	17,5	17,6	40	
94	34	482	-157	1.119.737	128,6	117,7	99,8	15,2	14,8	34	
95	29	511	-128	945.724	124,6	114,0	99,0	13,2	12,5	29	
96	25	536	-103	824.671	121,0	110,7	97,6	11,8	10,9	25	230
97	-60	476	-163	-1.973.684	131,9	120,7	148,6	23,1			
98	-45	431	-208	-1.480.263	138,9	127,1	146,7	15,5		REFILL	-238
99	-40	391	-248	-1.315.789	144,7	132,4	149,1	12,6			
100	-35	356	-283	-1.151.316	149,4	136,7	150,7	10,2			
101	-33	323	-316	-1.085.526	153,6	140,6	153,4	9,1			
102	-25	298	-341	-822.368	156,6	143,3	152,5	6,4	% WG	Gp	WG
103	56	354	-285	1.839.803	146,6	134,2	105,3	21,6	23,5	56	
104	49	403	-236	1.620.592	139,1	127,3	101,1	20,6	20,7	49	
105	42	445	-194	1.377.895	132,8	121,6	99,1	18,5	17,6	42	
106	35	480	-159	1.158.684	127,8	116,9	98,1	16,1	14,8	35	
107	30	510	-129	978.618	123,5	113,0	97,2	14,0	12,5	30	
108	26	536	-103	853.355	119,8	109,6	95,8	12,6	10,9	26	238
109	-60	476	-163	-1.973.684	130,6	119,5	147,7	23,5			
110	-50	426	-213	-1.644.737	138,4	126,6	148,7	17,4		REFILL	-246
111	-40	386	-253	-1.315.789	144,1	131,9	148,6	12,7			
112	-38	348	-291	-1.250.000	149,2	136,6	151,9	11,2			
113	-33	315	-324	-1.085.526	153,3	140,3	153,1	9,1			
114	-25	290	-349	-822.368	156,3	143,0	152,2	6,4	% WG	Gp	WG

Sommario del REFILL

$P_{max} = 115\%P_i$

Livello "A+B"

AII.48

Baanolo Mella

Ottimizzazione della regimazione

Condizione di rispetto $P_{max} = 115\%P_i = 156,51 \text{ Kg/cm}^2a$

utilizzo di 4 pozzi

GOIP	1136	M Smc	Gas Originariamente In Posto
Gp cum	639	M Smc	Cumulativa Gas prodotto
GIP	497	M Smc	Gas in posto attuale

Anno	Volumi annuali			Ps min fondo (Kg/cm2a)	FTHP min (Kg/cm2a)	Volumi cumulativi			Δp max testa (Kg/cm2a)
	Immeso (M Smc)	Estratto (M Smc)	Bilancio (M Smc)			Immeso (M Smc)	Estratto (M Smc)	Bilancio (M Smc)	
1	177	100	77	134,7	119,0	177	100	77	14,2
2	145	135	10	131,3	113,8	322	235	87	15,4
3	160	155	5	128,6	110,1	482	390	92	20,3
4	180	175	5	126,6	106,9	662	565	97	24,4
5	197	195	2	124,5	103,5	859	760	99	26,8
6	207	205	2	122,9	101,3	1066	965	101	27,5
7	222	220	2	121,5	98,9	1288	1185	103	28,1
8	230	230	0	121,0	97,6	1518	1415	103	28,6
9	238	238	0	119,8	95,8	1756	1653	103	28,7
10	246	250	-4	118,2	93,2	2002	1903	99	29,2
11	258	270	-12	115,6	88,9	2260	2173	87	29,5
12	275	285	-10	113,5	85,4	2535	2458	77	29,8
13	290	300	-10	111,5	81,8	2825	2758	67	30,1
14	305	305	0	111,1	81,0	3130	3063	67	30,4
15	308	308	0	110,8	80,3	3438	3371	67	30,6
16	308		308	155,9		3746	3371	375	

WORKING GAS = 308 M Smc
FILLED CUSHION GAS = 67 M Smc

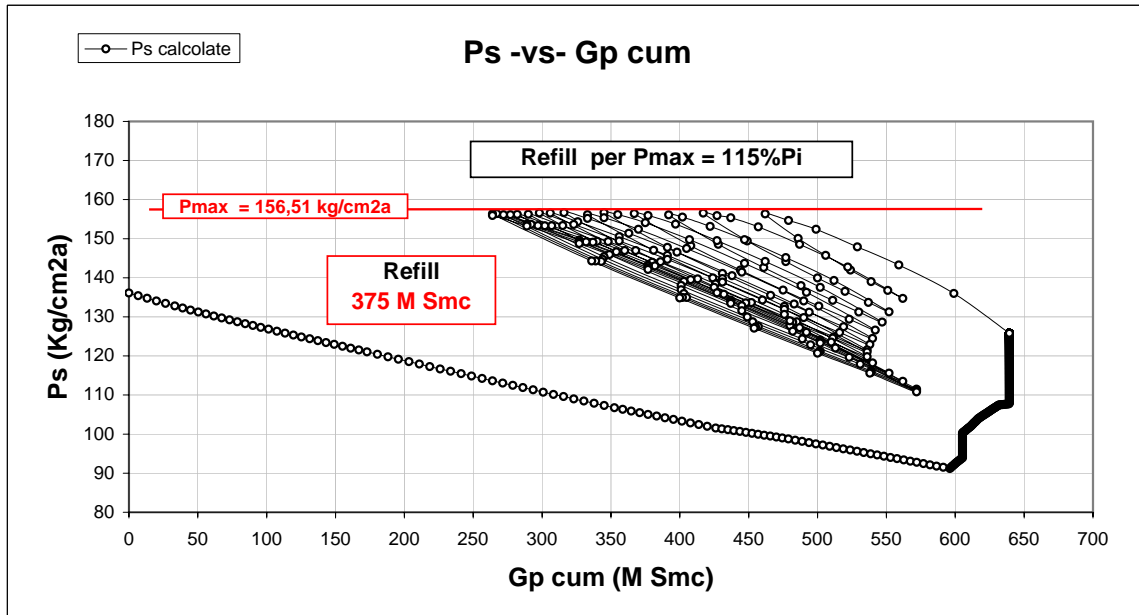
Grafici caratteristici di Refill

ottimizzazione della regimazione

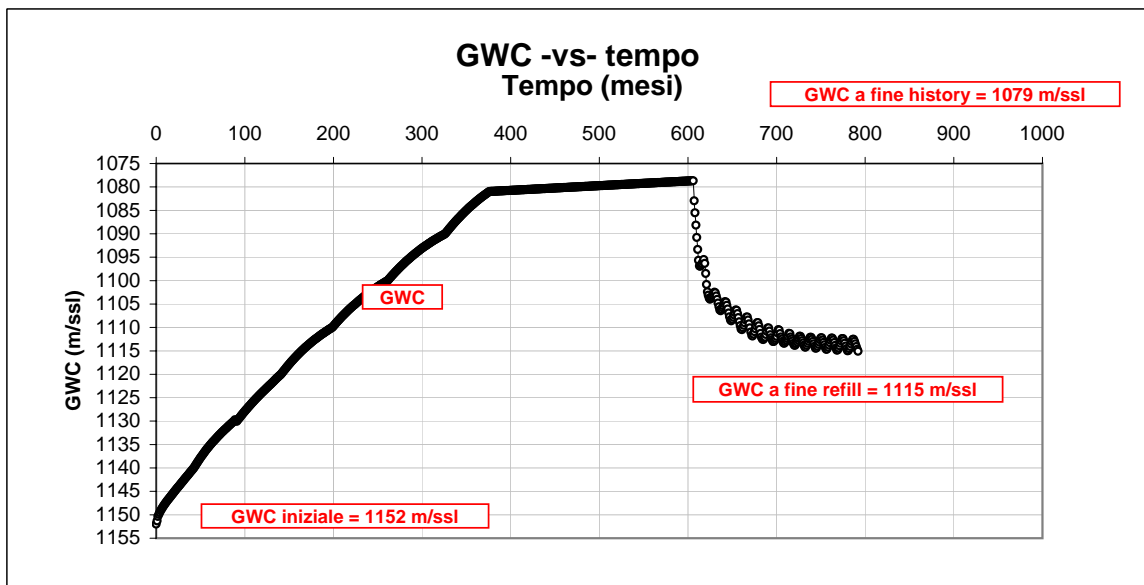
Livello "A+B"
AII.49
Bagnolo Mella

Ricostituzione gas in posto ($P_{max} = 115\%P_i$)

Comportamento della pressione statica di giacimento

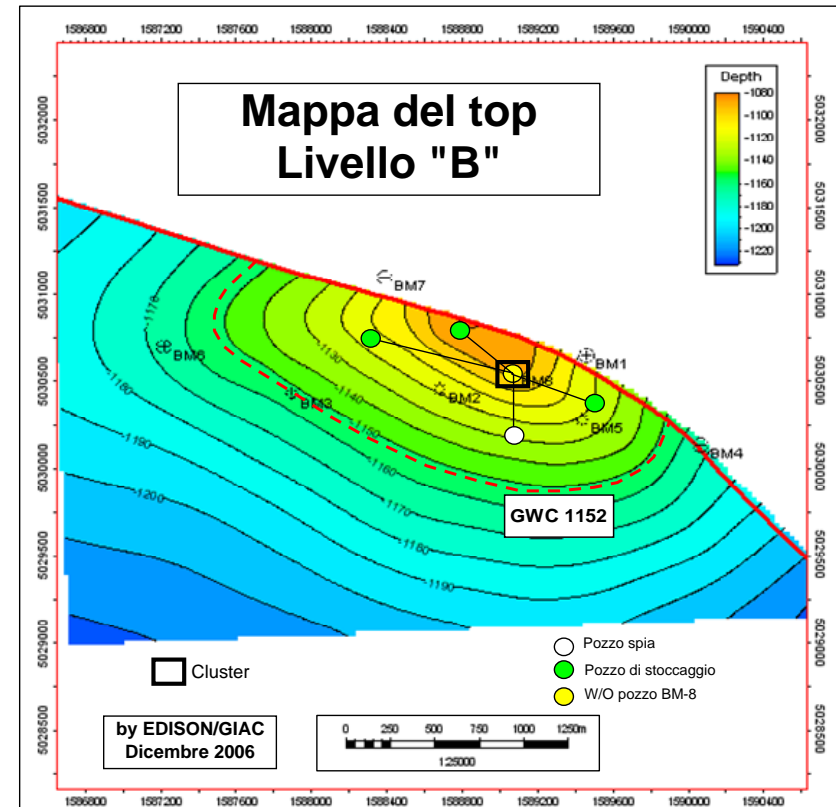
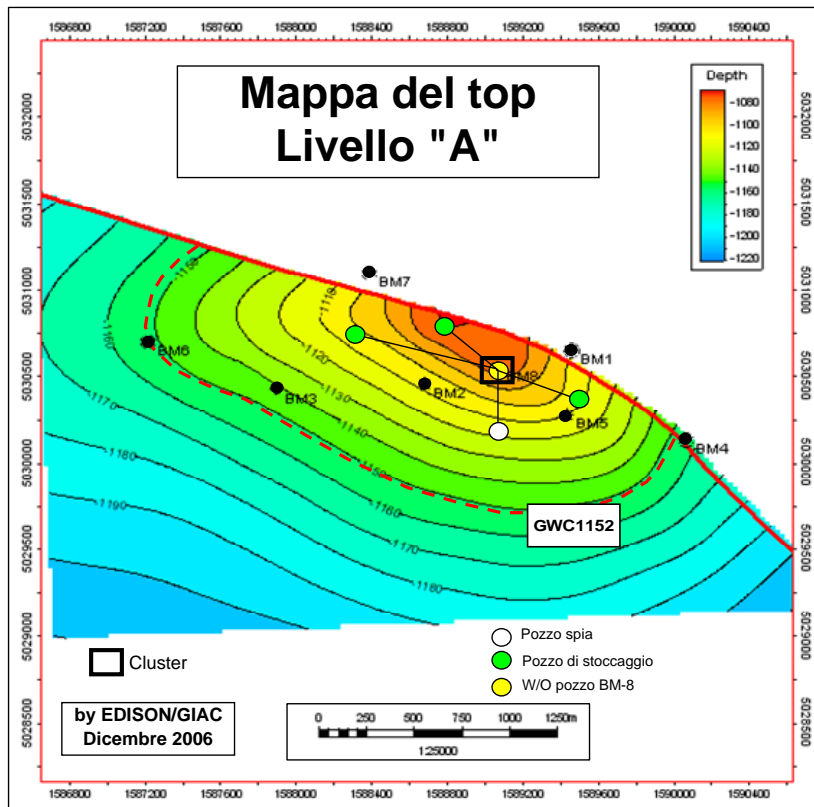


Comportamento dinamico dell'acquifero



Ubicazione pozzi di sviluppo (ottimizzazione della regimazione)

Livello "A+B"
AII.50
Bagnolo Mella



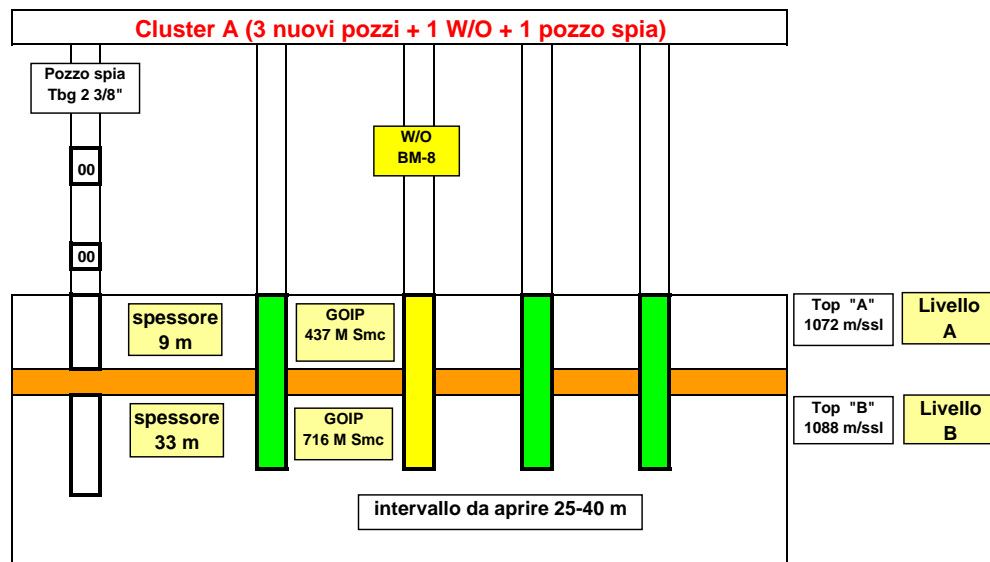
Schema di completamento nell'ipotesi di sviluppo




$P_{max} = 115\%P_i$ Ottimizzazione della regimazione

Livello "A+B"

All.51

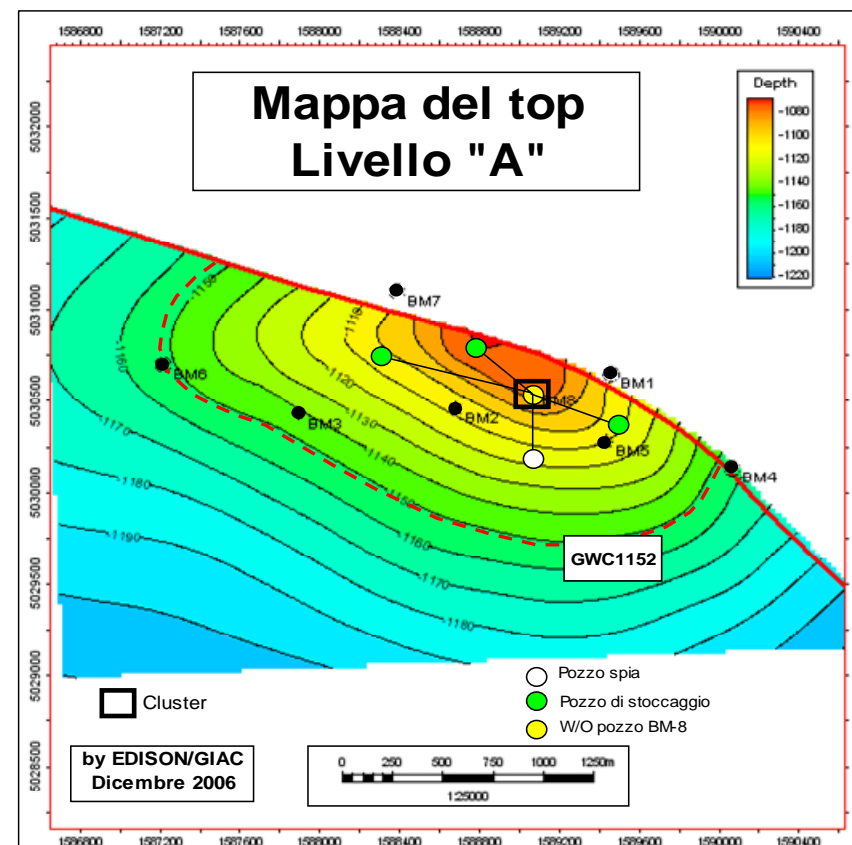
Bagnolo Mella



-  Pozzo spia singolo convenzionale tbg 2 3/8" + selezioni
-  W/O pozzo BM-8 singolo GPOH tbg 4 1/2"
-  Nuovo Pozzo di stoccaggio singolo GPOH tbg 4 1/2"

4 pozzi di sviluppo singoli gravel pack tbg 4 1/2"

1 pozzo spia singolo convenzionale tbg 2 3/8"

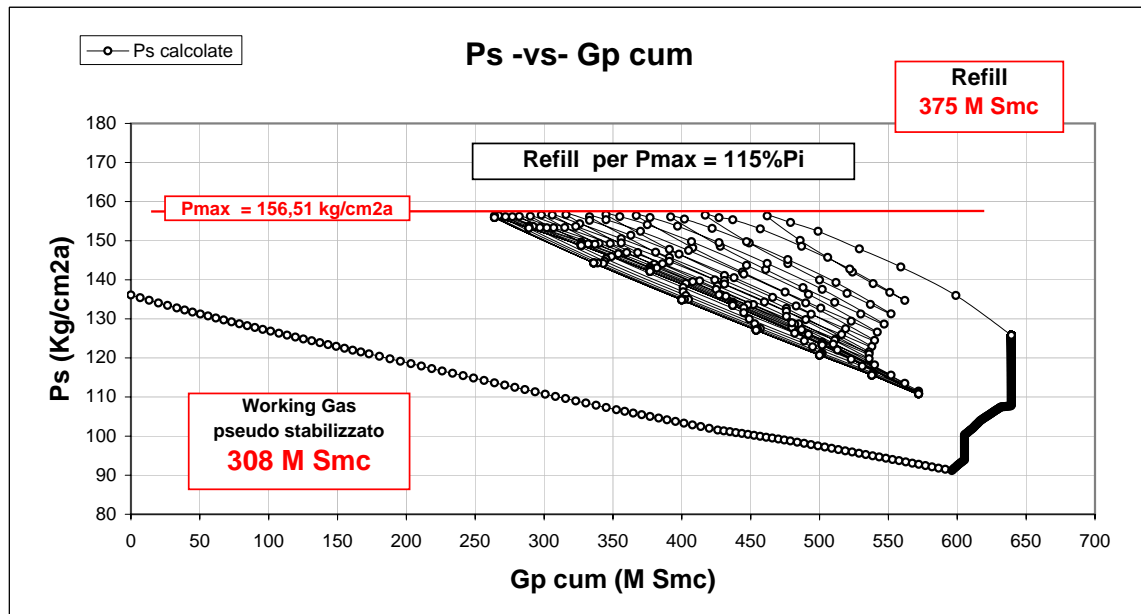


Simulazione fase di stoccaggio ottimizzazione della regimazione

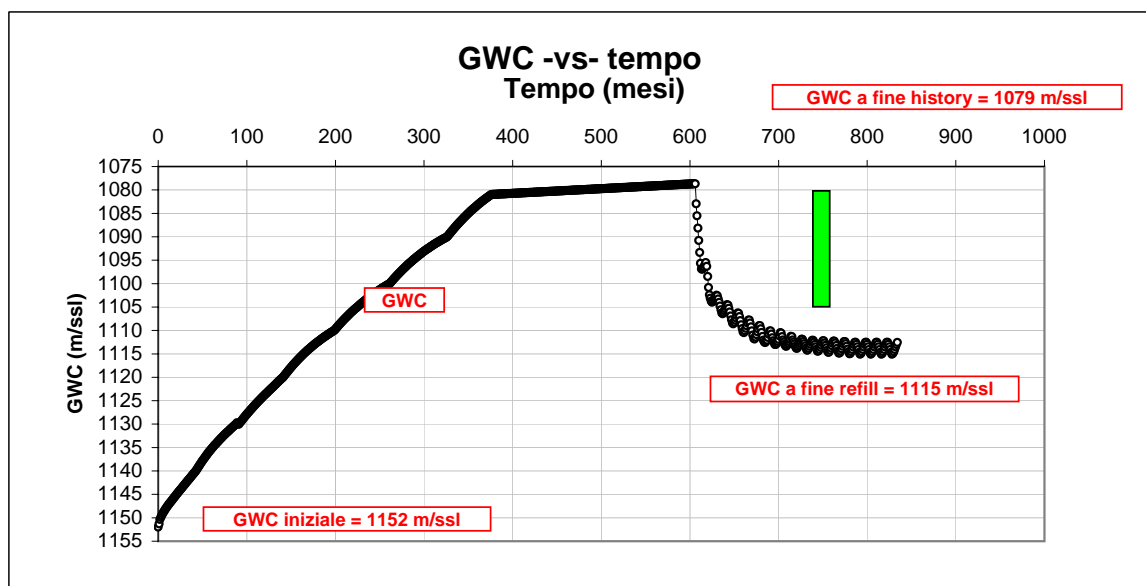
Livello "A+B"
AII.52
Bagnolo Mella

Ricostituzione gas in posto ($P_{max} = 115\%P_i$)

Comportamento della pressione statica di giacimento



Comportamento dinamico dell'acquifero



Prestazioni del ciclo di stoccaggio
Ottimizzazione della regimazione

Livello "A+B"
All.53
 Bagnolo Mella

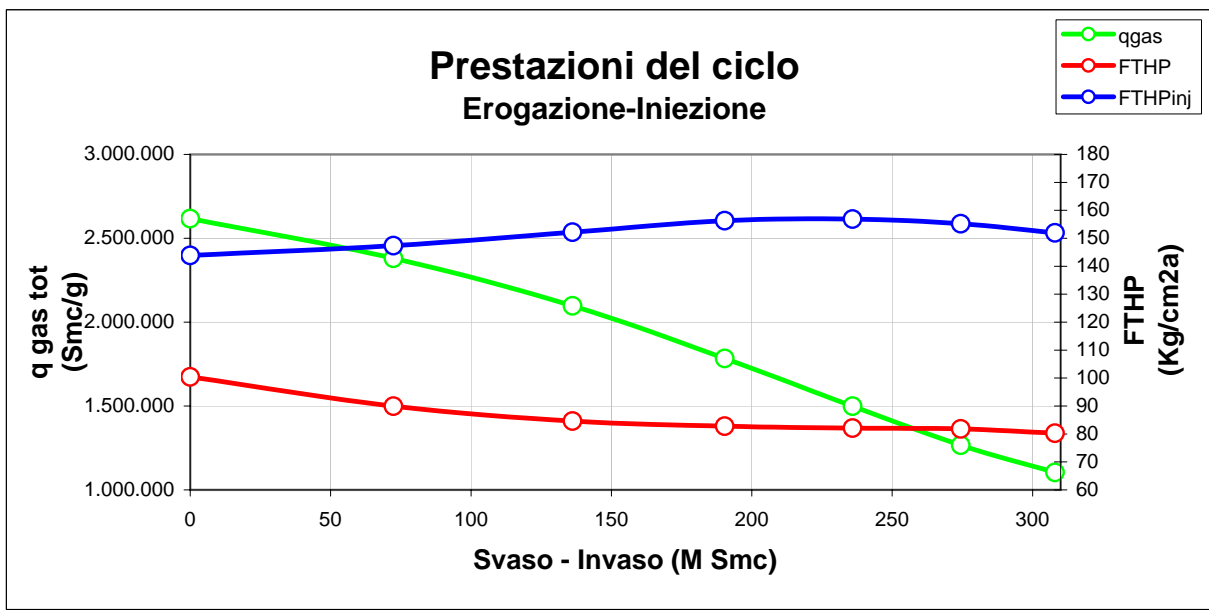
Pmax = 115% Pi

4 pozzi (3 nuovi pozzi + W/O BM-8) tbg 4 1/2"

tempo (mesi)	qgas (Smc/g)	Gp mese (Smc)	Gp cum (Smc)	Ps (Kg/cm2a)	Pwf (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)	ΔP testa (%)	q pozzo (Smc/g)
Fase di Erogazione									
0	2.617.388	0	0	156,51	116,27	143,23	100,45	29,87	654.347
1	2.380.921	72	72,4	144,3	104,44	132,04	89,96	31,87	595.230
2	2.097.237	64	136,1	134,8	97,60	123,38	84,62	31,42	524.309
3	1.783.158	54	190,3	127,1	94,21	116,33	82,78	28,84	445.789
4	1.499.474	46	235,9	120,7	92,21	110,46	82,09	25,69	374.868
5	1.266.447	39	274,4	115,6	90,95	105,77	81,82	22,64	316.612
6	1.104.342	34	308,0	110,8	88,67	101,38	80,29	20,80	276.086
Fase di Iniezione									
0	-2.617.388	0	0	110,78	88,67	101,38	143,89	41,93	-654.347
1	-2.302.632	-70	-70,0	123,3	152,83	112,82	147,36	30,61	-575.658
2	-2.138.158	-65	-135,0	133,4	159,45	122,10	152,17	24,62	-534.539
3	-1.973.684	-60	-195,0	142,1	165,16	130,06	156,30	20,18	-493.421
4	-1.644.737	-50	-245,0	148,7	167,61	136,12	156,88	15,25	-411.184
5	-1.250.000	-38	-283,0	153,2	167,57	140,22	155,20	10,68	-312.500
6	-822.368	-25	-308,0	155,9	165,48	142,68	151,92	6,47	-205.592

Pmax = 115%Pi

N. pozzi di stoccaggio = 4 (1 W/O + 3 nuovi pozzi)
 Completamenti GPOH con tbg 4 1/2"
 Prestazione max per pozzo = 654.000 Smc/g con Δp = 30%
Working Gas = 308 M Smc (6 mesi di erogazione)
 FTHP min in erogazione = 80,3 Kg/cm2a
 FTHP max inj. = 156,90 Kg/cm2a



Prestazioni a confronto 100%pi e 115%pi

Ottimizzazione della regimazione

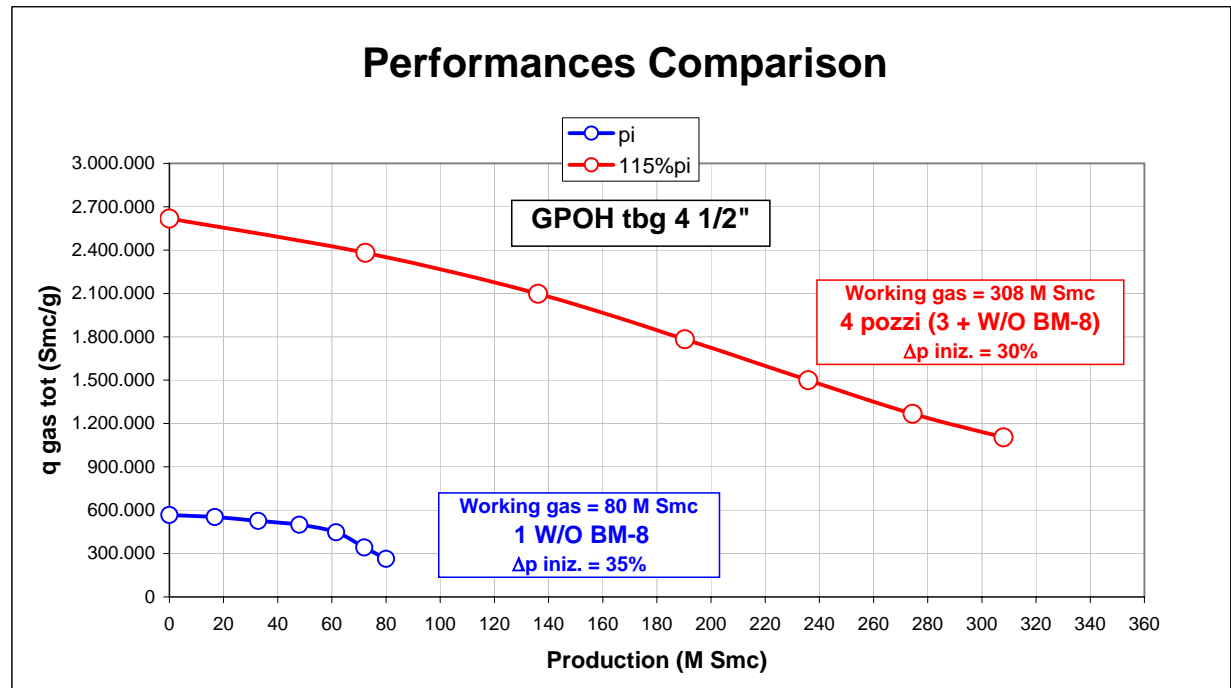
Livello "A+B"
AII.54
Bagnolo Mella

FTHP min = 75 Kg/cm2a

Performances for pmax = pi (1 pozzo)					
time (months)	qgas (smc/g)	Gp (M Smc)	Gp cum (M Smc)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)
0	567.412	0	0	124,55	81,07
1	552.632	16,80	16,80	121,93	78,65
2	526.316	16,00	32,80	119,17	77,35
3	500.000	15,20	48,00	116,68	76,52
4	447.368	13,60	61,60	114,42	79,00
5	342.105	10,40	72,00	112,93	87,63
6	263.158	8,00	80,00	111,75	93,31

Ciclo di Erogazione					
Performances for pmax = 115% pi (4 pozzi)					
time (months)	qgas (smc/g)	Gp (M Smc)	Gp cum (M Smc)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)
0	2.617.388	0	0	143,23	100,45
1	2.380.921	72,38	72,38	132,04	89,96
2	2.097.237	63,76	136,14	123,38	84,62
3	1.783.158	54,21	190,34	116,33	82,78
4	1.499.474	45,58	235,93	110,46	82,09
5	1.266.447	38,50	274,43	105,77	81,82
6	1.104.342	33,57	308,00	101,38	80,29

Ciclo di Iniezione					
Performances for pmax = 115% pi (4 pozzi)					
time (months)	qgas (smc/g)	Gp (M Smc)	Gp cum (M Smc)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)
0	-2.617.388	0	0	101,38	143,89
1	-2.302.632	-70,00	-70,00	112,82	147,36
2	-2.138.158	-65,00	-135,00	122,10	152,17
3	-1.973.684	-60,00	-195,00	130,06	156,30
4	-1.644.737	-50,00	-245,00	136,12	156,88
5	-1.250.000	-38,00	-283,00	140,22	155,20
6	-822.368	-25,00	-308,00	142,68	151,92



Inflow Performance pozzo tipo

pmax = 125%pi

Livello "A+B"
All.55
Bagnolo Mella

datum	1140	m/ssl
Tfondo	41	°C
γ gas	0,558	air =1

q gas (Smc/g)	THPi (Kg/cm2a)	BHPI (Kg/cm2a)
0	155,69	170,13

Tbg MD (m/RT)	Tbg TVD (m/RT Vert)
1225	1225

Dati input generali

μ gas (cp)	Zi (ad)	T (°R)	K (mD)	h net pay (ft)	Re (ft)	Rw (ft)	γ gas (air =1)	Skin S (ad)
0,0153	0,8519	565,8	33	49,2	820	0,35	0,558	7
				15	250			

P _s ² =	5854889
B =	0,000352143
A =	90,48339358

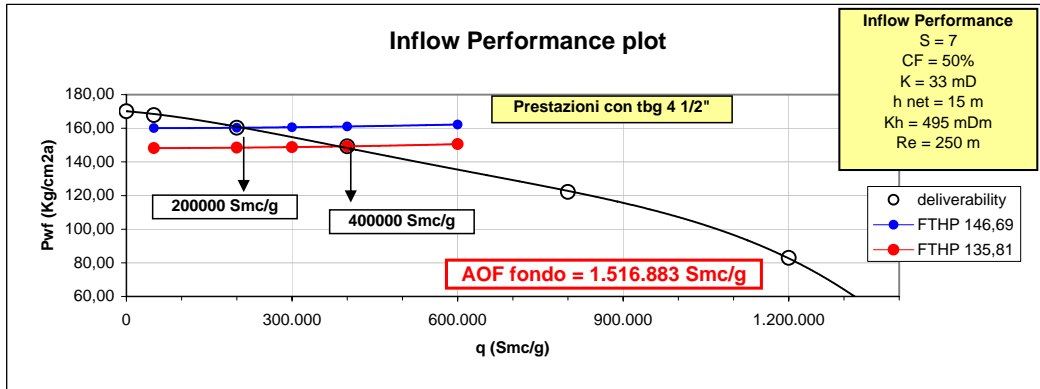
Equazione di flusso di fondo

$$P_{wf}^2 = P_s^2 - Aq - Bq^2$$

q (Smc/g)	q (K Scf/g)	P _{wf} ² (psia ²)	P _{wf} calc. (Kg/cm2a)	Δp (%)
0	0	5.854.889	170,13	0,00
50.000	1.765	5.694.089	167,77	1,38
200.000	7.060	5.198.525	160,31	5,77
400.000	14.120	4.507.056	149,26	12,26
800.000	28.240	3.018.806	122,16	28,19
1.200.000	42.360	1.390.139	82,90	51,27
1.516.883	53.546	216	1,03	99,39
AOF	1.516.883	1,07	1,03	99,39

C.F (%)	50
SKIN S	7

Metric unit	
A =	0,015382177
B =	2,11286E-09



$$P_{wf}^2 = FTHP^2 \exp(S) + (25\gamma q^2 T f(MD)(\exp(S)-1))/Sd^5$$

S = 0,0375γ(TVD)/zT		0,174423699
Nre = 20011γq/μd		
ε rug. =		0,0006
Φ nom.TBG (inch)	Φi Tbg (mm)	Φi match (mm)
1 1/4	25,4	
2 3/8	48,28	
2 7/8	59,61	105,4
3 1/2	72,82	
4 1/2	93,6	

Jain equation 1/f^{0.5} = 1,14 - 2log(d/d + 21,25/N_{re}^{0.9})

Unità di misura	
P(psia)	
T (°R)	
q (M SCF/D)	
Depth (ft)	
d (inches)	
μ (cp)	

q (Smc/g)	Nre		f		P _{wf} (Kg/cm2a)				
	FTHP (Kg/cm2a)		100	125	150	175	135,81	146,69	
0	0	0	109,11	136,39	163,67	190,95	148,19	160,06	
50.000	310.420	0,01576	109,14	136,41	163,69	190,96	148,21	160,08	
200.000	1.241.679	0,01391	109,49	136,69	163,92	191,16	148,46	160,31	
300.000	1.862.519	0,01362	109,94	137,05	164,22	191,42	148,80	160,62	
400.000	2.483.358	0,01346	110,56	137,55	164,64	191,78	149,26	161,05	
600.000	3.725.037	0,01328	112,30	138,96	165,81	192,79	150,55	162,25	

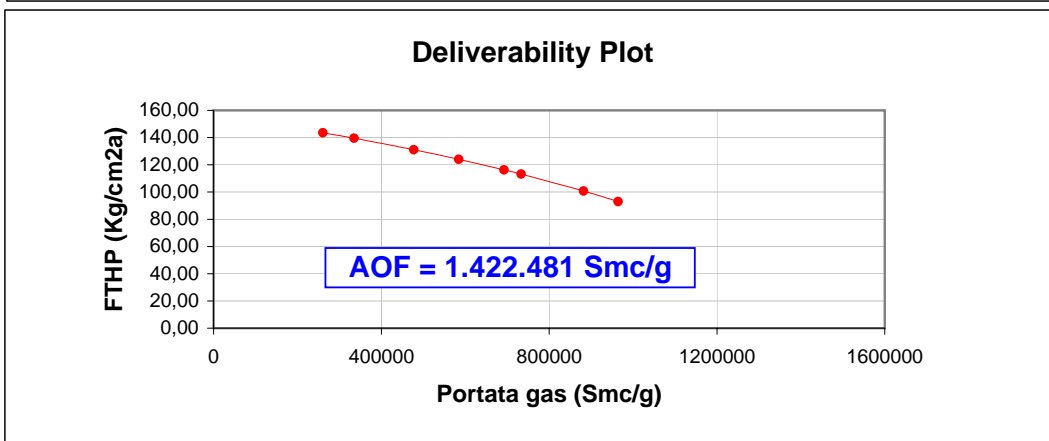
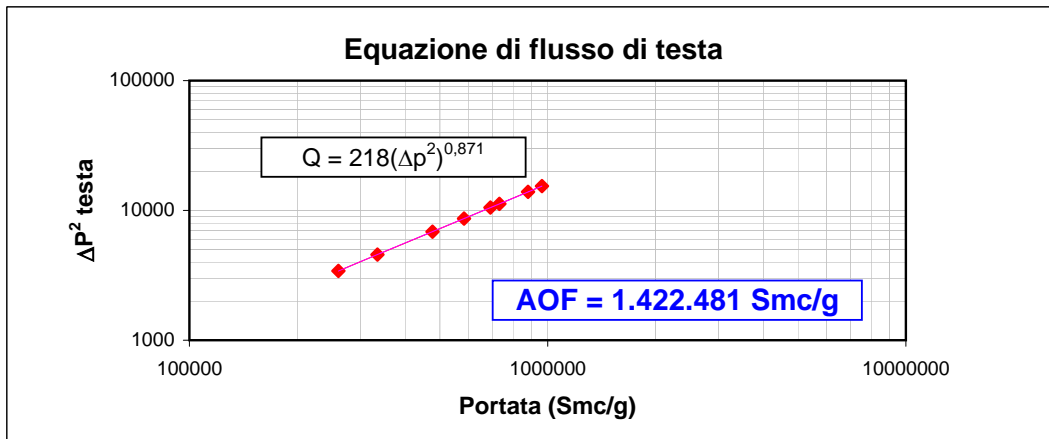
Well Head Deliverability pozzo Tipo
STHPmax = 125%STHPi

Livello "A+B"
All.56
 Bagnolo Mella

Equazione di Flusso di Testa pozzo tipo
Tbg 4 1/2"

Input			output			Q gas	FTHP	ΔP	ΔP ²
q gas (Smc/g)	FTHP (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	ΔP (Kg/cm2)	ΔP (%)	ΔP ²	(Smc/g)	(Kg/cm2a)	fraz.	(Kg/cm2a) ²
						260600	143,60	0,07	3423
200000	146,69	155,06	8,37	5,40	2526	335055	139,55	0,10	4568
400000	135,81	155,06	19,25	12,41	5599	477090	131,10	0,15	6856
						584469	124,05	0,20	8656
						692601	116,30	0,25	10519
						733225	113,19	0,27	11231
						881982	100,79	0,35	13885
						964527	93,04	0,40	15388

calcoli			
5,30103		log DP1^2	3,40237274
5,60205999		log DP2^2	3,74812966
risultati			
	A.O.F	1.422.481	Smc/g
	esp. N	0,871	
	coeff. C	218	



		Ricostituzione gas in posto							Livello "A+B" All.57 Bagnolo Mella			
Condizione di rispetto Pmax = 125%Pi = 170,1 Kg/cm2a utilizzo di 8 pozzi												
		Gp cum	639	M Smc	end of history							
mesi	Ginj/prod (M Smc)	Gpcum (M Smc)	bilancio (M Smc)	qgas inj./prod (Smc/g)	Ps (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	FTHPinj./prod. (Kg/cm2a)	Apinj./prod. (%)	REFILL - SVASO			
1	-70	569	-70	-2.302.632	142,3	130,2	144,2	10,7				
2	-60	509	-130	-1.973.684	152,7	139,7	150,8	7,9				
3	-50	459	-180	-1.644.737	160,3	146,7	155,3	5,9	REFILL	-270	M Smc	
4	-40	419	-220	-1.315.789	165,6	151,5	158,0	4,3				
5	-30	389	-250	-986.842	168,7	154,4	159,0	3,0				
6	-20	369	-270	-657.895	169,9	155,5	158,4	1,9	% WG	Gp	WG	Qfinale
7	0	369	-270	0	167,6	153,3			0	0	Vincoli di calcolo	
8	17	386	-253	566.667	162,7	148,9	146,3	1,7	10	17		
9	49	435	-204	1.590.323	152,6	139,6	130,4	6,6	29	49		
10	53	488	-151	1.700.000	142,8	130,7	119,9	8,2	31	53	70% WG	1.700.000
11	32	520	-119	1.153.571	137,5	125,8	118,7	5,6	19	32		
12	19	539	-100	1.133.333	134,5	123,1	116,0	5,8	11	19	170	1.133.333
13	-70	469	-170	-2.302.632	144,5	132,2	146,0	10,4				
14	-60	409	-230	-1.973.684	158,4	145,0	155,7	7,4				
15	-50	359	-280	-1.644.737	165,3	151,3	159,7	5,5	REFILL	-240	M Smc	
16	-35	324	-315	-1.151.316	169,3	155,0	160,4	3,5				
17	-15	309	-330	-493.421	169,8	155,3	157,4	1,3				
18	-10	299	-340	-328.947	169,7	155,3	156,6	0,8	% WG	Gp	WG	Qfinale
19	0	299	-340	0	168,0	153,7			0	0	Vincoli di calcolo	
20	20	319	-320	666.667	163,2	149,3	146,2	2,1	10	20		
21	58	377	-262	1.870.968	152,5	139,5	128,3	8,1	29	58		
22	62	439	-200	2.000.000	142,1	130,0	116,8	10,1	31	62	70% WG	2.000.000
23	38	477	-162	1.357.143	136,3	124,7	116,1	6,9	19	38		
24	22	499	-140	1.333.333	133,2	121,9	113,2	7,1	11	22	200	1.333.333
25	-70	429	-210	-2.302.632	146,3	133,9	147,5	10,2				
26	-60	369	-270	-1.973.684	155,7	142,5	153,3	7,6				
27	-50	319	-320	-1.644.737	162,8	148,9	157,4	5,7	REFILL	-255	M Smc	
28	-35	284	-355	-1.151.316	166,9	152,7	158,3	3,6				
29	-25	259	-380	-822.368	169,2	154,9	158,6	2,4				
30	-15	244	-395	-493.421	170,0	155,5	157,6	1,3	% WG	Gp	WG	Qfinale
31	0	244	-395	0	168,4	154,1			0	0	Vincoli di calcolo	
32	24	268	-372	783.333	163,2	149,3	145,6	2,5	10	24		
33	68	336	-303	2.198.387	151,5	138,6	124,8	9,9	29	68		
34	73	409	-231	2.350.000	140,0	128,1	111,8	12,7	31	73	70% WG	2.350.000
35	45	453	-186	1.594.643	133,7	122,4	111,7	8,8	19	45		
36	26	479	-160	1.566.667	130,3	119,2	108,4	9,1	11	26	235	1.566.667
37	-80	399	-240	-2.631.579	144,6	132,4	148,2	12,0				
38	-70	329	-310	-2.302.632	155,3	142,1	155,0	9,1				
39	-50	279	-360	-1.644.737	162,0	148,2	156,8	5,8	REFILL	-282	M Smc	
40	-35	244	-395	-1.151.316	166,0	151,9	157,5	3,7				
41	-30	214	-425	-986.842	169,1	154,8	159,4	3,0				
42	-17	197	-442	-559.211	170,1	155,7	158,1	1,5	% WG	Gp	WG	Qfinale
43	0	197	-442	0	168,6	154,3			0	0	Vincoli di calcolo	
44	27	224	-415	900.000	163,2	149,3	144,9	3,0	10	27		
45	78	302	-337	2.525.806	150,5	137,7	121,3	11,9	29	78		
46	84	386	-253	2.700.000	137,9	126,2	106,5	15,6	31	84	70% WG	2.700.000
47	51	437	-202	1.832.143	130,9	119,8	106,8	10,8	19	51		
48	30	467	-172	1.800.000	127,1	116,4	103,2	11,3	11	30	270	1.800.000

49	-90	377	-262	-2.960.526	142,7	130,6	148,9	14,0				
50	-80	297	-342	-2.631.579	154,6	141,4	156,4	10,6				
51	-60	237	-402	-1.973.684	162,5	148,7	159,1	7,0				
52	-40	197	-442	-1.315.789	167,0	152,9	159,3	4,2				
53	-30	167	-472	-986.842	170,0	155,5	160,1	2,9				
54	-12	155	-484	-394.737	170,1	155,7	157,3	1,0	% WG	Gp	WG	Qfinale
55	0	155	-484	0	168,7	154,4			0	0	Vincoli di calcolo	
56	31	186	-453	1.033.333	162,9	149,1	143,9	3,5	10	31		
57	90	276	-363	2.900.000	148,9	136,3	116,6	14,5	29	90		
58	96	372	-267	3.100.000	135,2	123,7	99,6	19,5	31	96	70% WG	3.100.000
59	59	431	-208	2.103.571	127,4	116,5	100,7	13,6	19	59		
60	34	465	-174	2.066.667	123,2	112,8	96,6	14,3	11	34	310	2.066.667
61	-100	365	-274	-3.289.474	140,0	128,1	148,9	16,2				
62	-85	280	-359	-2.796.053	152,3	139,4	155,6	11,6				
63	-60	220	-419	-1.973.684	160,1	146,5	157,1	7,2				
64	-50	170	-469	-1.644.737	166,1	152,0	160,3	5,5				
65	-30	140	-499	-986.842	168,9	154,5	159,1	3,0				
66	-20	120	-519	-657.895	170,2	155,8	158,7	1,9	% WG	Gp	WG	Qfinale
67	0	120	-519	0	168,8	154,4			0	0	Vincoli di calcolo	
68	35	155	-485	1.150.000	162,5	148,7	142,8	4,0	10	35		
69	100	255	-384	3.227.419	147,6	135,0	112,2	16,9	29	100		
70	107	362	-278	3.450.000	132,7	121,4	93,1	23,4	31	107	70% WG	3.450.000
71	66	427	-212	2.341.071	124,3	113,8	95,1	16,4	19	66		
72	38	465	-174	2.300.000	119,8	109,6	90,6	17,4	11	38	345	2.300.000
73	-110	355	-284	-3.618.421	137,8	126,1	149,4	18,5				
74	-100	255	-384	-3.289.474	152,0	139,1	158,5	13,9				
75	-75	180	-459	-2.467.105	161,7	148,0	161,4	9,1				
76	-50	130	-509	-1.644.737	167,3	153,1	161,4	5,4				
77	-30	100	-539	-986.842	169,9	155,4	160,0	3,0				
78	-12	88	-551	-394.737	170,0	155,6	157,2	1,0	% WG	Gp	WG	Qfinale
79	0	88	-551	0	168,6	154,3			0	0	Vincoli di calcolo	
80	38	126	-513	1.256.667	162,1	148,4	141,8	4,4	10	38		
81	109	235	-404	3.526.774	146,4	134,0	108,2	19,2	29	109		
82	117	352	-287	3.770.000	130,6	119,5	86,8	27,3	31	117	70% WG	3.770.000
83	72	424	-215	2.558.214	121,5	111,2	89,7	19,3	19	72		
84	41	465	-174	2.513.333	116,8	106,9	84,8	20,7	11	41	377	2.513.333
85	-120	345	-294	-3.947.368	135,9	124,3	150,2	20,8				
86	-100	245	-394	-3.289.474	149,8	137,1	156,7	14,3				
87	-90	155	-484	-2.960.526	161,5	147,8	164,1	11,1				
88	-60	95	-544	-1.973.684	168,2	153,9	164,0	6,5				
89	-20	75	-564	-657.895	169,2	154,8	157,7	1,9				
90	-15	60	-579	-493.421	170,1	155,7	157,8	1,3	% WG	Gp	WG	Qfinale
91	0	60	-579	0	169,3	155,0			0	0	Vincoli di calcolo	
92	41	101	-539	1.350.000	162,9	149,1	141,9	4,8	10	41		
93	117	218	-421	3.788.710	146,5	134,1	105,8	21,1	29	117		
94	126	344	-296	4.050.000	129,9	118,9	82,5	30,6	31	126	70% WG	4.050.000
95	77	420	-219	2.748.214	120,6	110,3	86,5	21,6	19	77		
96	45	465	-174	2.700.000	115,3	105,5	80,9	23,3	11	45	405	2.700.000
97	-130	335	-304	-4.276.316	135,6	124,1	152,3	22,7				
98	-120	215	-424	-3.947.368	151,9	139,0	162,6	17,0				
99	-90	125	-514	-2.960.526	162,7	148,9	165,2	10,9				
100	-60	65	-574	-1.973.684	169,0	154,6	164,7	6,5				
101	-20	45	-594	-657.895	169,7	155,3	158,2	1,9				
102	-10	35	-604	-328.947	169,8	155,4	156,7	0,8	% WG	Gp	WG	Qfinale
103	0	35	-604	0	169,1	154,7			0	0	Vincoli di calcolo	
104	43	78	-561	1.433.333	162,6	148,8	141,1	5,1	10	43		
105	125	203	-436	4.022.581	145,5	133,1	102,3	23,2	29	125		
106	133	336	-303	4.300.000	128,3	117,4	77,1	34,3	31	133	70% WG	4.300.000
107	82	418	-221	2.917.857	118,3	108,2	81,8	24,4	19	82		
108	47	465	-174	2.866.667	112,9	103,3	75,9	26,6	11	47	430	2.866.667
109	-140	325	-314	-4.605.263	134,3	122,9	153,6	25,0				
110	-120	205	-434	-3.947.368	150,2	137,5	161,3	17,3				
111	-90	115	-524	-2.960.526	160,9	147,2	163,7	11,2				
112	-60	55	-584	-1.973.684	167,1	152,9	163,1	6,6				
113	-30	25	-614	-986.842	169,2	154,9	159,5	3,0				
114	-15	10	-629	-493.421	170,0	155,6	157,6	1,3	% WG	Gp	WG	Qfinale
115	0	10	-629	0	169,1	154,8			0	0	Vincoli di calcolo	
116	46	56	-584	1.516.667	162,3	148,5	140,3	5,5	10	46		
117	132	187	-452	4.256.452	144,8	132,5	99,0	25,3	29	132		
118	141	329	-311	4.550.000	126,7	116,0	71,3	38,5	31	141	70% WG	4.550.000
119	86	415	-224	3.087.500	116,5	106,6	77,5	27,3	19	86		
120	50	465	-174	3.033.333	110,8	101,4	71,0	30,0	11	50	455	3.033.333

121	-140	325	-314	-4.605.263	131,9	120,7	151,8	25,8	
122	-125	200	-439	-4.111.842	148,3	135,7	160,8	18,5	
123	-94	106	-533	-3.092.105	159,3	145,8	163,2	11,9	REFILL
124	-60	46	-593	-1.973.684	165,4	151,4	161,6	6,8	-464
125	-30	16	-623	-986.842	167,6	153,4	158,0	3,0	M Smc
126	-15	1	-638	-493.421	168,4	154,1	156,2	1,4	



Sommario del REFILL

Livello "A+B"
AII.58
 Bagnolo Mella

Condizione di rispetto Pmax = 125%Pi = 170,1 Kg/cm2a

utilizzo di 8 pozzi

GOIP	1136	M Smc
Gp cum	639	M Smc
GIP	497	M Smc

Anno	Volumi annuali			Ps min fondo (Kg/cm2a)	FTHP min (Kg/cm2a)	Volumi cumulativi			Δp max testa (Kg/cm2a)
	Imnesso (M Smc)	Estratto (M Smc)	Bilancio (M Smc)			Imnesso (M Smc)	Estratto (M Smc)	Bilancio (M Smc)	
1	270	170	100	134,5	116,0	270	170	100	10,7
2	240	200	40	133,2	113,2	510	370	140	10,4
3	255	235	20	130,3	108,4	765	605	160	12,7
4	282	270	12	127,1	103,2	1047	875	172	15,6
5	312	310	2	123,2	96,6	1359	1185	174	19,5
6	345	345	0	119,8	90,6	1704	1530	174	23,4
7	377	377	0	116,8	84,8	2081	1907	174	27,3
8	405	405	0	115,3	80,9	2486	2312	174	30,6
9	430	430	0	112,9	75,9	2916	2742	174	34,3
10	455	455	0	110,8	71,0	3371	3197	174	38,5
11	464	585	-121	107,9	70,2	3835	3782	53	34,3
12	585	585	0	105,6	68,7	4420	4367	53	34,3

Working Gas = 585 MSmc

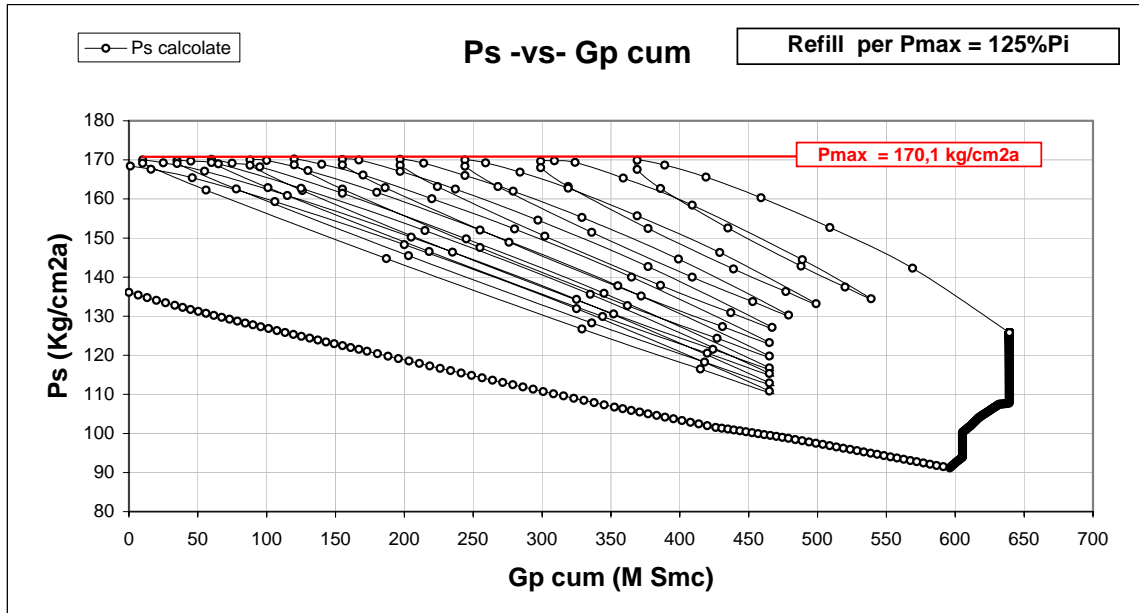
Cushion Gas = 53 MSmc

Grafici caratteristici di Refill e WG

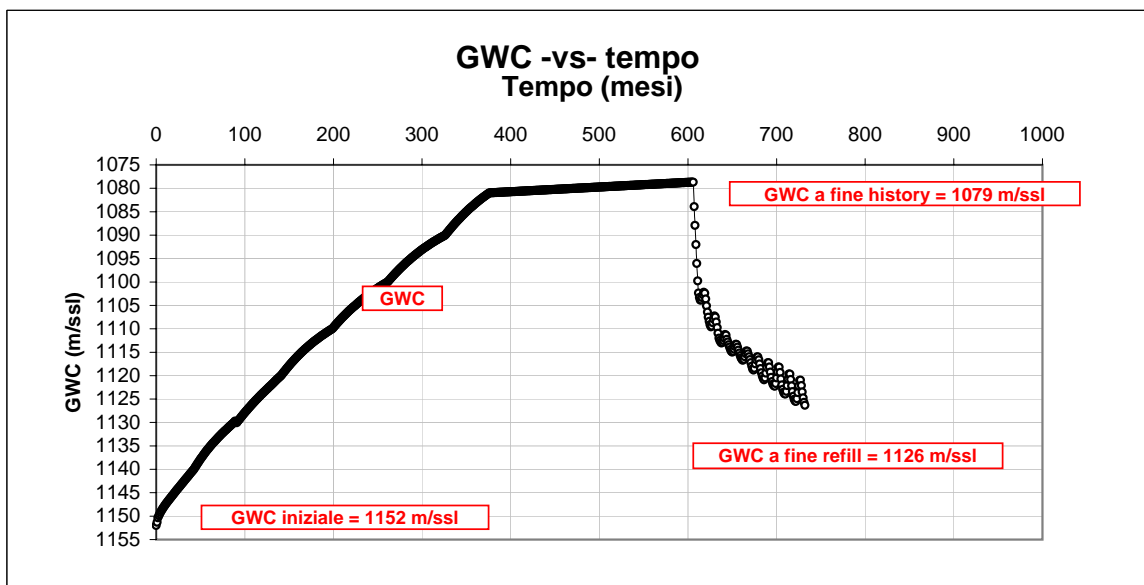
Livello "A+B"
AII.59
Bagnolo Mella

Ricostituzione gas in posto ($P_{max} = 125\%P_i$)

Comportamento della pressione statica di giacimento

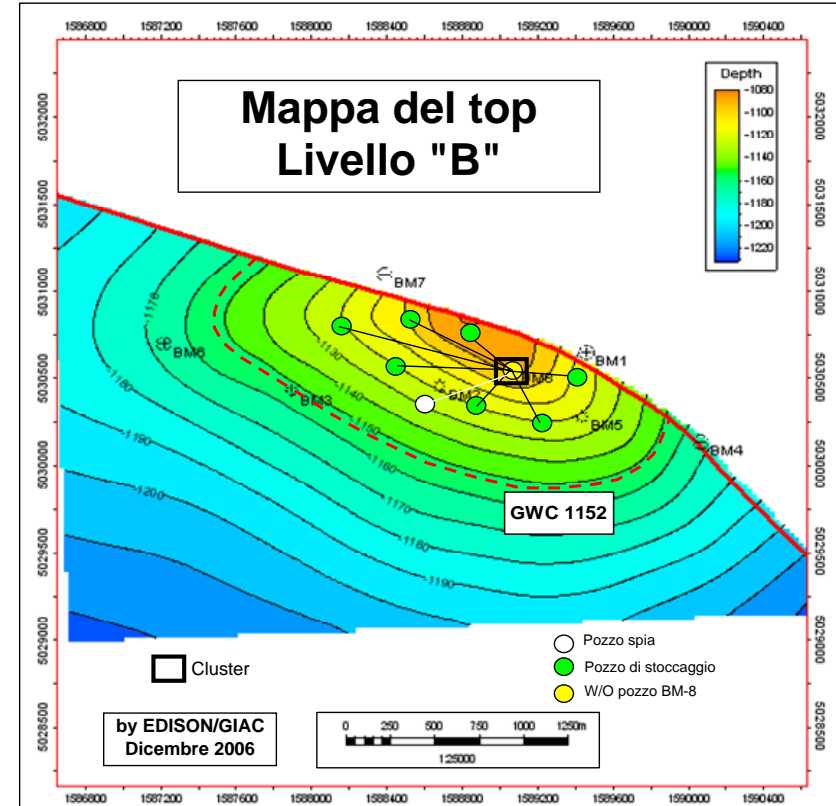
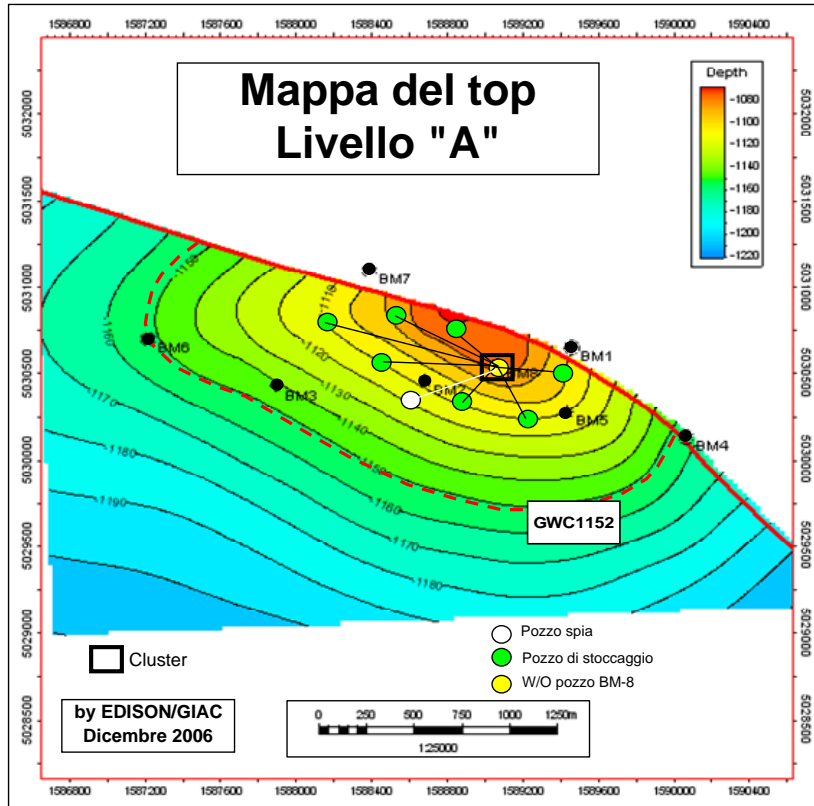


Comportamento dinamico dell'acquifero



Ubicazione pozzi di sviluppo (p_{max} = 125%Pi)

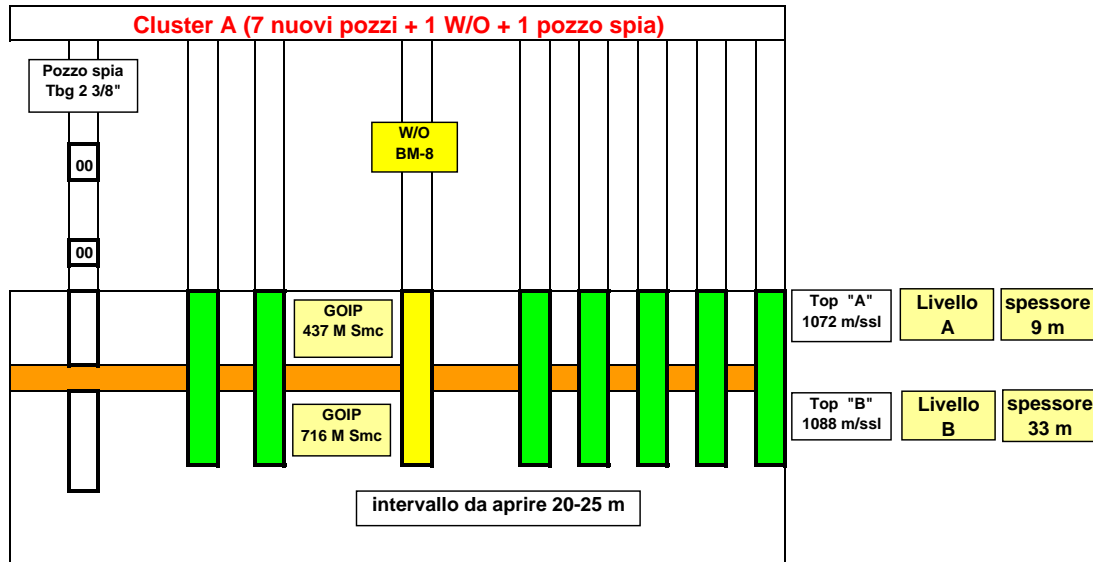
Livello "A+B"
AII.60
Bagnolo Mella



Schema di completamento nell'ipotesi di sviluppo

$P_{max} = 125\%P_i$

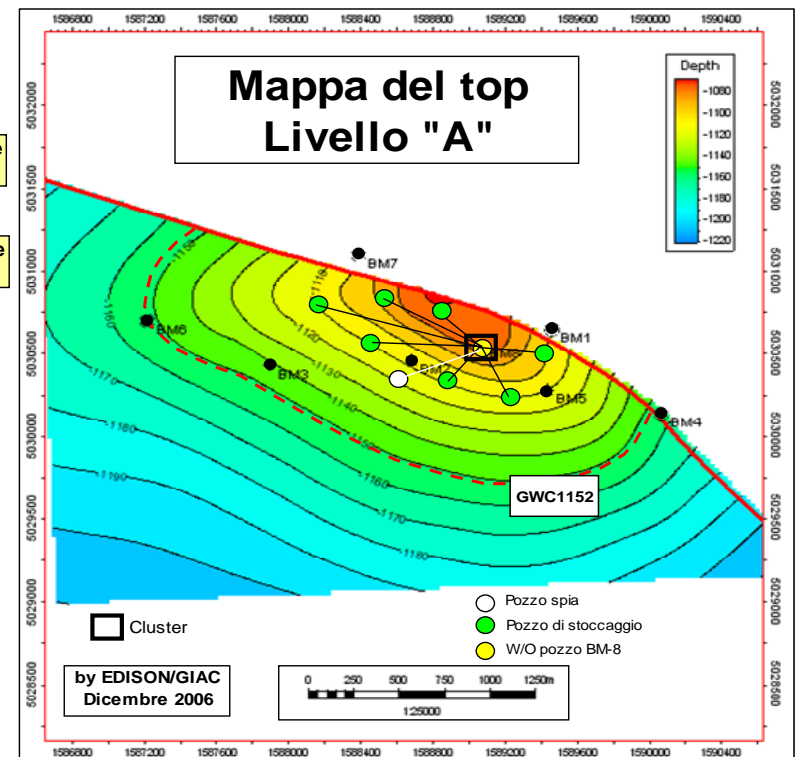
Livello "A+B"
All.61
 Bagnolo Mella



- Pozzo spia singolo convenzionale tbg 2 3/8" + selezioni
- W/O pozzo BM-8 singolo GPOH tbg 4 1/2"
- Nuovo Pozzo di stoccaggio singolo GPOH tbg 4 1/2"

8 pozzi di sviluppo singoli gravel pack tbg 4 1/2"

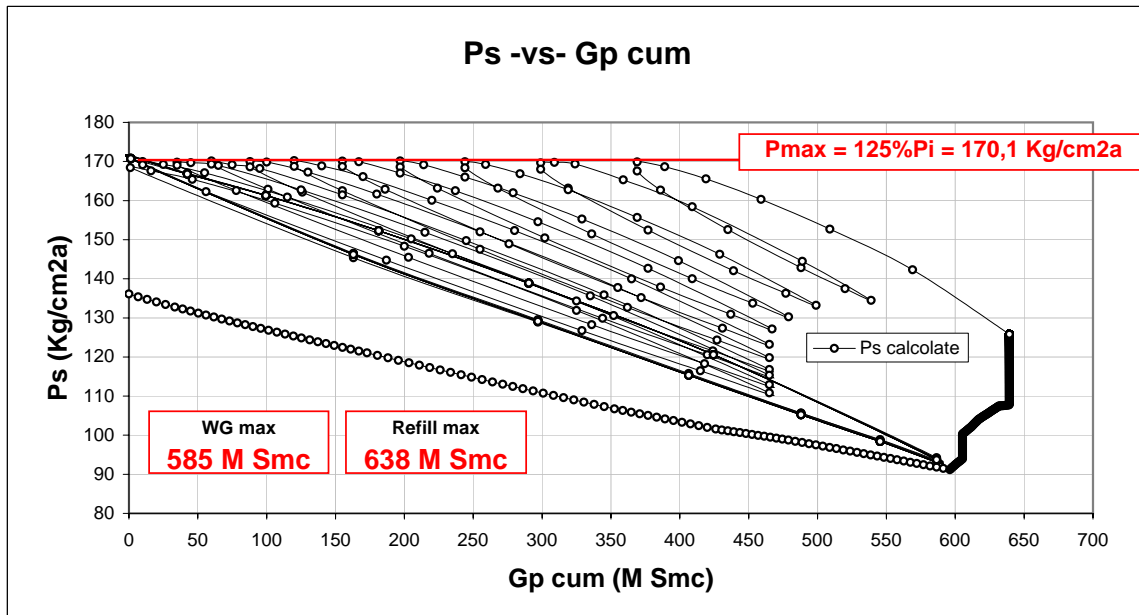
1 pozzo spia singolo convenzionale tbg 2 3/8"



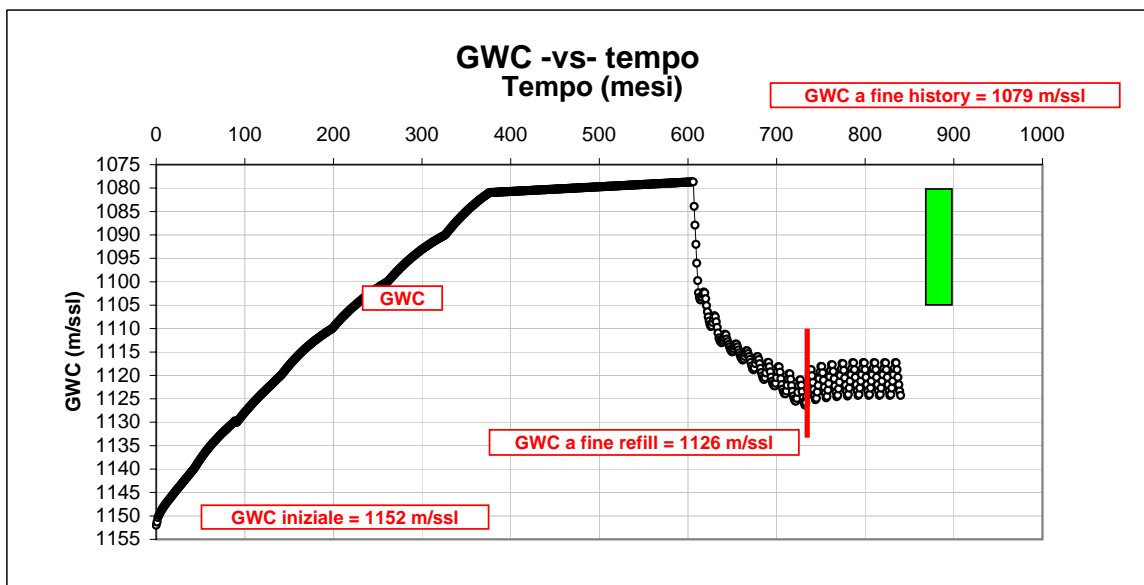
Simulazione fase di stoccaggio $P_{max} = 125\%P_i$

Livello "A+B"
AII.62
Bagnolo Mella

Comportamento della pressione statica di giacimento



Comportamento dinamico dell'acquifero



Prestazioni del ciclo di stoccaggio WG max

Livello "A+B"
All.63
Bagnolo Mella

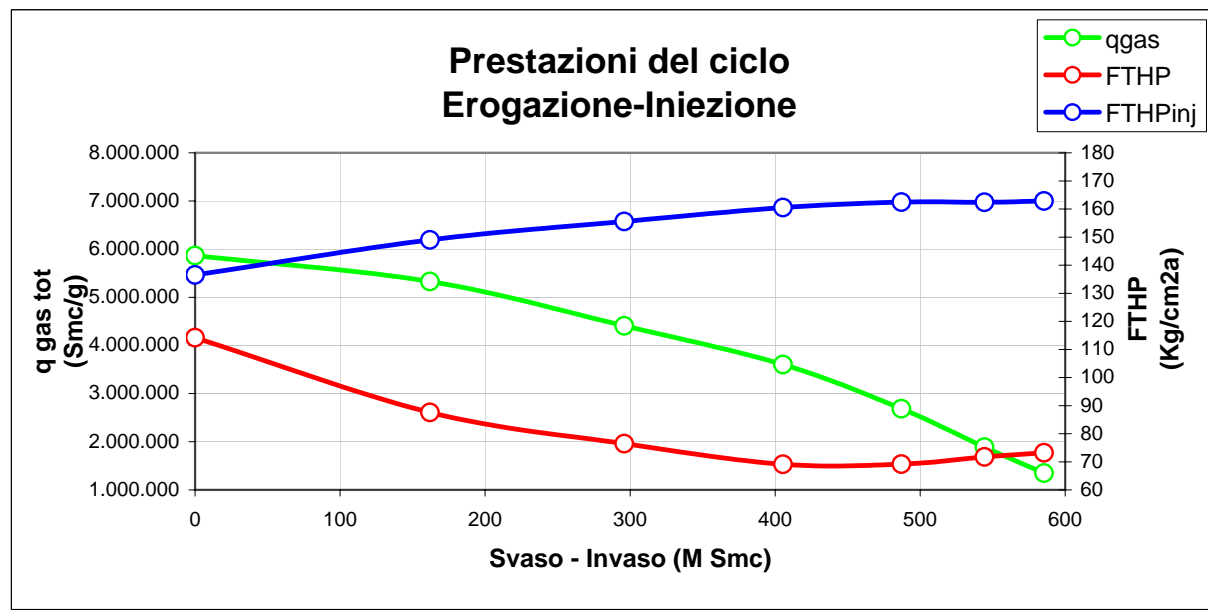
Pmax = 125% Pi

8 pozzi (7 nuovi pozzi + W/O BM-8) tbg 4 1/2"

tempo (mesi)	qgas (Smc/g)	Gp mese (Smc)	Gp cum (Smc)	Ps (Kg/cm2a)	Pwf (Kg/cm2a)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)	ΔP testa (%)	q pozzo (Smc/g)
Fase di Erogazione									
0	5.865.800	0	0	170,13	128,54	155,70	114,21	26,65	733.225
1	5.328.947	162	162	145,37	99,71	133,04	87,58	34,17	666.118
2	4.407.895	134	296	128,9	86,57	117,96	76,49	35,16	550.987
3	3.601.253	109	405	115,49	77,34	105,69	69,11	34,62	450.157
4	2.683.889	82	487	105,63	75,87	96,67	69,15	28,47	335.486
5	1.886.363	57	544	98,87	77,65	90,48	71,72	20,74	235.795
6	1.349.663	41	585	94,23	78,88	86,24	73,24	15,07	168.708
Fase di Iniezione									
0	-5.865.800	0	0	94,23	78,88	86,24	136,51	58,29	-733.225
1	-5.328.947	-162	-162	120,57	154,44	110,34	149,01	35,05	-666.118
2	-4.407.895	-134	-296	138,77	164,61	127,00	155,54	22,48	-550.987
3	-3.585.526	-109	-405	152,21	172,17	139,30	160,52	15,24	-448.191
4	-2.697.368	-82	-487	161,35	176,02	147,66	162,46	10,02	-337.171
5	-1.875.000	-57	-544	166,97	177,12	152,80	162,40	6,28	-234.375
6	-1.348.684	-41	-585	170,86	178,12	156,36	162,85	4,15	-168.586

Pmax = 125%Pi

N. pozzi di stoccaggio = 8 (1 W/O + 7 nuovi pozzi)
 Completamenti GPOH con tbg 5"
 Prestazione max per pozzo = 733.000 Smc/g con Δp = 27%
Working Gas max = 585 M Smc (6 mesi di erogazione)
 FTHP min in erogazione = 69,1 Kg/cm2a
 FTHP max inj. = 162,85Kg/cm2a



Prestazioni a confronto 115%pi e 125%pi

Livello "A+B"

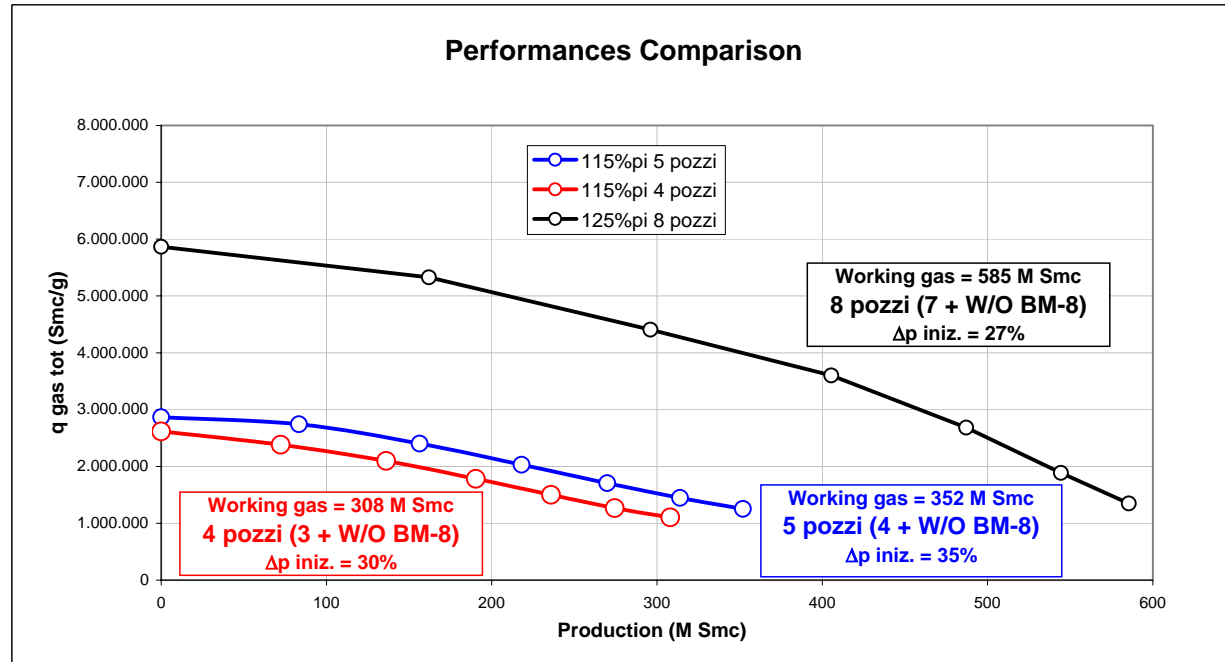
All.64

Bagnolo Mella

Performances for pmax = 125% pi (8 pozzi)					
time (months)	qgas (smc/g)	Gp (M Smc)	Gp cum (M Smc)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)
0	5.865.800	0	0	155,70	114,21
1	5.328.947	162	162	133,04	87,58
2	4.407.895	134	296	117,96	76,49
3	3.601.253	109	405	105,69	69,11
4	2.683.889	82	487	96,67	69,15
5	1.886.363	57	544	90,48	71,72
6	1.349.663	41	585	86,24	73,24

Ottimizzazione della regimazione					
Performances for pmax = 115% pi (4 pozzi)					
time (months)	qgas (smc/g)	Gp (M Smc)	Gp cum (M Smc)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)
0	2.617.388	0	0	143,23	100,45
1	2.380.921	72	72	132,04	89,96
2	2.097.237	64	136	123,38	84,62
3	1.783.158	54	190	116,33	82,78
4	1.499.474	46	236	110,46	82,09
5	1.266.447	39	274	105,77	81,82
6	1.104.342	34	308	101,38	80,29

Ottimizzazione del tempo di refill					
Performances for pmax = 115% pi (5 pozzi)					
time (months)	qgas (smc/g)	Gp (M Smc)	Gp cum (M Smc)	STHP (Kg/cm2a)	FTHP (Kg/cm2a)
0	2.866.485	0	0	142,65	106,80
1	2.742.132	83	83	131,68	94,04
2	2.401.316	73	156	121,66	86,71
3	2.029.691	62	218	113,12	82,49
4	1.705.161	52	270	106,21	79,91
5	1.447.368	44	314	100,64	77,98
6	1.253.289	38	352	96,15	76,29



Profilo di Regimazione campo di Bagnolo Mella

Livello "A+B"
All.65
Bagnolo Mella

Ottimizzazione tempo di Refill			Ottimizzazione Regimazione			Max working gas		
pmax = 115%pi			pmax = 115%pi			pmax = 125%pi		
5 pozzi (pmax = 115%pi)			4 pozzi (pmax = 115%pi)			8 pozzi (pmax = 125%pi)		
Bagnolo Mella			Bagnolo Mella			Bagnolo Mella		
Tempo (mesi)	Immerso (MSmc)	Estratto (MSmc)	Tempo (mesi)	Immerso (MSmc)	Estratto (MSmc)	Tempo (mesi)	Immerso (MSmc)	Estratto (MSmc)
12	-177	60	12	-177	100	12	-270	170
24	-100	60	24	-145	135	24	-240	200
36	-94	60	36	-160	155	36	-255	235
48	-94	60	48	-180	175	48	-282	270
60	-94	60	60	-197	195	60	-312	310
72	-94	60	72	-207	205	72	-345	345
84	-94	60	84	-222	220	84	-377	377
96	-94	352	96	-230	230	96	-405	405
108	-352	352	108	-238	238	108	-430	430
Totali	-1193	1124	120	-246	250	120	-455	455
Cushion	-69		132	-258	270	132	-464	585
Working	352		144	-275	285	144	-585	585
Efficienza	83,61		156	-290	300	Totali	-4420	4367
WG/pozzo)	70,4		168	-305	305	Cushion	-53	
			180	-308	308	Working	585	
			Totali	-3438	3371	Efficienza	91,69	
			Cushion	-67		WG/pozzo)	73,1	
			Working	308				
			Efficienza	82,13				
			WG/pozzo)	77,0				

Sommario dei risultati dello studio del campo di Bagnolo Mella

Livello "A+B"
AII.66
 Bagnolo Mella

Studio di giacimento (History Match)

Caso	Livello	GOIP (MSmc)	Gp (MSmc)	RF (%)	GIP residuo (MSmc)	Pi (Kg/cm2a)	Datum (m ssl)	Patt (Kg/cm2a)	Depletion (%)	STHPi (Kg/cm2a)	Rd (ad.)	C (mc/kg/cm2)	alfa (1/g)	Kw (mD)
	A+B	1136	639	56,25	51	136,1	1140	125,8	7,57	124,43	12	6400,0	0,0055	38,3

Studio di erogabilità

Livello	Caso	pmax (Kg/cm2a)	K (mD)	h net (m)	Skin (ad.)	Re (m)	A	B	AOF fondo (Smc/g)	Csg (inches)	Tbg (inches)	C	n	AOF testa (Smc/g)
A+B	pi	136,1	33	15	7	250	0,01549	2,128 10 ⁻⁹	1.021.344	7	4 1/2	168	0,893	926.432
A+B	115%pi	156,5	33	15	7	250	0,01539	2,1144 10 ⁻⁹	1.313.256	7	4 1/2	225	0,862	1.169.449
A+B	125%pi	170,1	33	15	7	250	0,01539	2,1144 10 ⁻⁹	1.516.883	7	4 1/2	218	0,871	1.422.481

Studio di stoccaggio sensitivity cases

Caso	pmax (Kg/cm2a)	Refill (MSmc)	Tempo (mesi)	FTHP inj. (Kg/cm2a)	Capacità (MSmc)	WG (MSmc)	Cushion+GIP residuo (MSmc)	Cuscino (MSmc)	Efficienza (%)	N. pozzi	qi max (Smc/g)	Δp testa max (%)	FTHP min (Kg/cm2a)	FTHP inj (Kg/cm2a)
pi	136,1	106	90	140,8	157	88	69	18	83,0	W/O BM-8	567.412	35	74,8	148,4
pi	136,1	107	114	152,9	158	80	78	27	74,8	W/O BM-8	567.412	35	76,5	149,5
115%pi	156,5	421	90	149,2	472	352	120	69	83,6	4 + 1 W/O	2.866.485	25	76,2	154,3
115%pi	156,5	375	186	157,6	426	308	118	67	82,1	3 + 1 W/O	2.617.388	30	80,3	156,9
125%pi	170,1	638	126	165,2	689	585	104	53	91,7	7 + 1 W/O	5.865.800	35	69,1	162,9

Prestazioni massime del ciclo
 Ottimizzazione della regimazione