

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 - A10 - A12

Ambito Bolzaneto e ambito Torbella

PROGETTO DEFINITIVO


DOCUMENTAZIONE GENERALE

Aspetti Ambientali

Opere a Verde Relazione Tecno Specialistica

VERIFICA a cura di:	RIESAME a cura di:	VALIDAZIONE INTERNA a cura di:
IL PROGETTISTA SPECIALISTICO Dott. For. Daniele Mascellani Ord. Agr. For. Milano N. 1693 Responsabile Ingegneria Naturalistica e Biodiversità	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Marco Trovato Ord. Ingg. Messina N. 3802	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A T.A. Ambiente

CODICE IDENTIFICATIVO										ORDINATORE	
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	-
T0863	LLE1	PD	A3	G12	GI12W	00000	D	SUA	0001	00	SCALA (vuoto)

	ENGINEERING COORDINATOR:	REVISIONE		
	Ing. Mario Brugnoli Ord. Ingg. Roma N. A24308	n.	descrizione	data
	SUPPORTO SPECIALISTICO:	00	PRIMA EMISSIONE	GENNAIO 2024

CODIFICA ASPI	Codice Commessa	Fase	Origine	Disciplina	W B S	Tipo	Progressivo	Classe	Status	Rev.
	0G276-PD-TECN-SUA-00000-REL-000001								1	APD

VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
 IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Claudio Nucci	 Ministero delle infrastrutture e dei trasporti

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	METODOLOGIA	5
3	ESIGENZE DELLE SPECIE IN TERMINI DI SUOLO PEDOLOGICO	6
4	OPERE A VERDE PREVISTE	10
4.1	PRATO	10
4.2	INTERVENTO ANTIEROSIVO E DI RINATURALIZZAZIONE CON SPECIE ERBACEE PERENNI A RADICAZIONE PROFONDA, SOTTILE E RESISTENTE	12
4.3	FORMAZIONI ARBUSTIVE.....	19
4.4	FORMAZIONI ARBOREO-ARBUSTIVE	21
4.5	EDERA.....	22
4.6	SINTESI DELLE QUANTITA' PREVISTE	23
5	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	24
5.1	PREMESSA	24
5.2	RIPORTO DEL TERRENO VEGETALE	24
5.3	FORMAZIONE DEI PRATI	24
5.4	PICCHETTAMENTO DELLE AREE E FORNITURA DEL MATERIALE VIVAISTICO	24
5.5	IMPIANTI DI VEGETAZIONE ARBOREA E ARBUSTIVA	25
6	PIANO DI MANUTENZIONE (CURE CULTURALI)	26
7	SPECIFICHE E CONDIZIONI PER LE IMPRESE	28
8	BIBLIOGRAFIA	30

\$

TABELLA 3-1. ESIGENZE DELLE SPECIE ARBOREE IN TERMINI DI PROFONDITÀ DI SUOLO PEDOLOGICO 7

TABELLA 3-2. ESIGENZE DELLE SPECIE ARBUSTIVE IN TERMINI DI PROFONDITÀ DI SUOLO PEDOLOGICO 8

TABELLA 3-3. SPessori DI TERRENO VEGETALE FINITO (STATO DOPO RIPORTO E COSTIPAMENTO) 9

FIGURA 4-1. PRATO CESPUGLIATO TERMOFILO (TIPO 1) 19

FIGURA 4-2. CESPUGLIETO TERMOFILO (TIPO 1) 20

FIGURA 4-3. PRATO CESPUGLIATO MESOFILO (TIPO 2) 20

FIGURA 4-4. CESPUGLIETO MESOFILO (TIPO 2) 20

FIGURA 4-3. CESPUGLIETO ARBORATO TERMOFILO (TIPO 1) 21

%

/ H RSHUH D YHGH SUHYLVAM KDQGR QREIHWYR ! ! ! % * () ! !) %& ' +
 () ! !! ' % * () ! !) %& +
 , , % % !!) !) () & ! ' % * +
 !) % & - !! % %)) & ! % * +
 %) %)) QMJHQ D GHQ VSHFH &
 &) %) ! / , %)) %) !
)& , SHUD FRUHWDXQ IRGDDV QOMP SR GHQ SIDQR % !
 + !) 0)) 1+ !!
 % -) %))) 1+
 % 1 , % %& ! ! & ! , 0 % ' !

2 !) !) QPEVR GLIQMUYHQR GHQ RSHUH D YHGH RJJHWRG
 !) %&

x

x &

! ! ,) , * %
 QPEVR GLIQMUYHQR / KCFD ! 0 + 1.
 - 3)) % 0 3 1) 43#25 + 6# "7 !) 8

% 3

FRQMMR GLDSSDUWQHQ D HYWDQGR LQ SDUWFRUWH QP SDWR YLYR SURGRWR GDLP XULGLFRQMQP HQR H
 SUHYLVAM VROX IRQLFDSDFLGLP IQP IJ DUH QP SDWR SDMDUJLWFR GLUDYDW GHQ VAMP DJ IRQLGHSIDJ DO
 SURWMP LV GHQ JDQUH UFRUHQGR D P HMGREUJH SRSUH GHQ QHJGHUD QDMDDWFD USRSRQHQR Q
 SUHYLVAM GHQFRQMMR LQ FXLVLQMUHGH R GRYJ HWHUH UGRWD DOP IQP R QMQRGH GHQ DUH GL
 QYRUL GRYDQGR HWHUH USUMQDM Q DUH IP SHJQDM GD SHFRULH J RQH GLFDQMUH FXUDQGR QIHWYR

3 % % ! , 0 &8³ ' & "91
) % ! ! ' , ())
) 3 ' 0' # # "7' # "# "9'
 9#9# "9' \$ #: # "9' ": # # "9' 6# # "91
 * !! !) ') () % !
) *) ' % +) & ()
) ' ! , 3 , . !
) ! ' ' & ')) ! ')
 () !) () 0, + &8³ ' & "9 !
 , 18
) ! 8

x RYH SRMEQ P RYP HQDUH SDQP HMFDP HQM QDQDP HQR GHQ XUR HYWDQGR QXJ KLWDMUHWQLH

QOM] D D P HMLH LQMURP SHGRCH O FROM XLV YHUMFDH FUHDGR XGR R SL WUD]] DP HQ/VXL

x

! " # \$%&

' () *+ # ± , ')-

_____ 8

x

_____) %& 8

x

; <%& ! , & ' <% ' % ! 1 % * %) %&) %&
% 0 ,) ! ! % ! , % ! %) + ! % ' %&
() !) ! % ' % + % ! 0 ! % ') &&
' () ' % * % + % ! 0 ! % ') +

%

5 % !) ! !) 5%
%& 0 5 1)= !)) 8

x DQDL GHD YHJHMJ IRCH SRWQ IDI H GHDWHR YHJHMJ GHD WDR ! -
,,) ! , /

x %) % , * ! ! %&
! /) % % ' %) *) , %),

x ! & 8) ! % ' > % ! - !
, , ! 4) +

5% %& 025 1 ' , , !))&& ! " 1+
) 0) && ! , 18 22+0' 61 3 % +0 61 5 0 " 1+

5 , % % ! !) 8

x +! + Q 31 XRYR & RGFH GHD 6 WGD' %/+

x ": %& " ' +7 9 35 HJROP HQR GLHMFJ IRCH H GLDWDJ IRCH GHD XRYR FRGFH GHD
WGD' %/+

x 3 3 /

x 5 % " % " 66' + 77 3\$ SSURYD IRCH GHD CRUP H WFLFKH SHU D
SURJHMJ IRCH GHD MFJ IRCH H GHD MFJ IRCH GHD GHD MFJ H DH H H M G H /

x +! +" 9 # : 31 RUP HIQP DWID DP ELHGD' %/+

x +! +\$ 7# " 6 3. //

x 7# %/+ 31 RUP HIQP DWID GLRHM H GLDWHR GRJHRGR' ! !) /
x ! % "# 35 HJROP HQR GHD SUHMFJ IRCH GLP DWID H GL SRQ ID IRHMGR !
!) +

& ' (% () , -) .) , , % %) % +) , , % %) !)) P S S D U M R U D G F D H G H O

SURFHMLP H M E R F L H T X I Q L J D U Q M H X C D E X R C D U X V F M D G H Q M Y H Q R V I D) , % & ') - %) + , -) ! % ! ? ! * ' () ' % + 2 ? ! ' * *) , ' * ' () ? * ' *) , + * () & + , -) ! ' !) ! ! 0) & ! " 8 @ * , 1 - % , -) x %) , 8 * & *) , % " 9 % / x) , 8 * & *) , " 9 \$ % / x % % , 8 * *) ? , 6 % + x , 8 * *) ? , 6 % +

* % % % !! 1) ! - % !! + , ! %) () 0 / D P D J I R U S D U M G H O I V S H F I H I G G F D M G D O S U R J H W R V R C R V S H F I H P R O R U X W F K H V S F E K H G H O P E I H Q M %) , ' () ' &) & * % , , 0 - 8 % & # %) , ' %) = () & & % " ! * + ! * %) & ? , ') % % !! % ! ' ! ! % % +) = .) ! % % + ' () ') & 0 & \$ "

& \$ 1 % & & ' * ! ! % /) , -)) & () & !) / G H Q M V H O G L W E X J I R C H G H O I Y D U H V S H F I H G H O P S I D Q R V X O S R U D P H Q R G H O I W M M H D U E R U R &) 1 !! ') - % & ') % ! G H O P H) ' D O I C H G L R W C H U H G H O M P S R X Q H I H W R G L F R S H U X D Y H H O G R W P D O I C H O P H D G L I Q M Y H Q R)) ! ' ! & & !))) < ' % *) ? & !)

" 5 ! / .) ; % * 3 + 4 & ! 0 , + ! ' () , % % ! 1 ? % 0 ' & % ') % % %) ! +

3) B % !) ' , ! +5 % A) ' ' !
 x % , %& ! B % # # 8 !
 , & 3)%) , < , > % 3 ! % , ' ()
 x % , %& !) 2 # # 8 !
 IRJHMDI G-0I ERVFDJ CH SIRQH H G IQYDMRQH H VS-FILEDMP HQM QHMSR IRJHMDI G-L5 REIQHW
 () . &)%) < , > % ! %%
 , , %) +

*C ') ,) A . % !)&
 TXHM[KOP R SHUHDQ] DUH 0I RSHUH IQ SURJHWR VDJ UP RWR H IOP DMJDDI XMD] DMR SHUFRQLJXUDH 0
 % , ! ,) ! * ' ! ! %) () % !! ' * ' !
) () &) &) %
 ! . () * ! %) , ' *C % !!
 ! %)) && % & / ')
) ! ' % - &) & !
) % % ! ,)) & % * + ,)
 D D) ()) % ' ' !) % %
)) + , ') * % % % %
)) > ' *)) % &&)) % % & !! !!
)) ' *)) % % < , % +

0) #

) # \$) ! *	+ 1 RM VXCQDSSDUMR UDGLFDCH
1 2) ,	% , ' % * &) * + 5 ,) = , * % * % ! %& ! % +
1) ,	%) % * &) ' , - * & ,) + , * & ! - +
, 2) ,	! % , &) ' ,)% +
3) ,	&) && % % +

) # \$) ! * +	1 RM VXCOPSSDUMR UDGLFDH
.	% % ,	/ 1 % &) ! ? . , ' * , ') %)) % , ' () , % + ,
) ,	< ,) .) % /)%)))% ,) % &&) , +
%) ,	, -+ *

0' #

) # \$ ") ! * +	1 RM VXCOPSSDUMR UDGLFDH
#) ,	- ())& + ,
") ,	- ())& + ,
	%) ,	% +
) ,	!!) ! ! , -+
4) ,	
4) ,	, +
5 6	%) ,	

) % ! ! ') & 0 & \$\$1
- % ! , 0 % 1 ,
' % ') ,,) ! % CHOUHGLQMYHQR

. 005

!

-

) #) " !
	%
)! % , 0 "1	%
3)! & % , 0 "1	: %
3)! % , 0 "1	9 %

,
!) ! !) %& %
0 , # 1+ , % !

, -
; * ' % & ' * ! '
% ! ' ! - ! - & - % +)
5 ! , . ' ! !) !)
! % &) # & +

5 % XGURVHP LCD SHDQM SRMQLMD FRQ FRODQM/H DP P HQGDQM / RELHMYR q
TXHGLDMEXUDH QGMRQH GHD VHP HQM DOMUHR
/ DP LVHD GURVHP LCD SHDQM VDj FRVMD GD

x ()
x 7 E# %)! % &
x \$+9 E# , ; F " " "
x "+9 E# B) E

% GRYJ HMJUH DVSHVD LQ XQKQFD VROJ IRQH FRQ VSHFDQ P DFFKQCH WURDMELD IRUM SUHMRQH
0 % 1+
% + , * ; % * 3 3&6\$')

< &% !) %)! % ! % !)% *
* * & * % % 8 % ' * , %) ,
& !) 8 , 05 ' " 1+; , ' * , %) ,

x !) * , % * , ! ! , *
GHD
x FRP SDMLQV HFRQJIED FRQ LFDUMLWJ IRQD GHD
5% %& ' () ' ! , +

, %)! % ' ') , % ,
) , ! , 8

+22+0' 61
7 8

5 0 " 1
% 8% % 9 4 4 4 4
8 4 ,
!)% 8. % 7 7
: :

```
;  
% ! , ' . ' ( ) ! % ) ! )  
% % , ' ! ) % ' , * *  
) , -8  
% 0 G1  
x 4 )+;  
x 8 4 )*;  
x % )+;  
x , )+;  
x )+;  
  
!)% 0$ G1  
x 4 )*;  
x % )*;  
x 7 )*;  
  
++ - ) % , * % )!  
% ) + ! , * ' %
```

,- (' / 0 ' ' ((. (

/¶) , ! % & % ' 0 % *

1 () % !) % ' !

() % % ' ! & ! %

,, % +

/ ¶ QMUYHQR DQMURVYR H GLUCDMUDQ] DJ IRCH / ¶ QGFD] IRCH

FRQ VSHFLH HUEDFH SHUQQLD UGFD] IRCH SURRGGD VRMDE H

0 ! % 1%

% ! & ' * ' !

DQ] IRCH FRP ELQDD GHQI BUR SURRGGH UGFDLH GHUURJQRVR IRJDP H UQYHUVFRQR D VXSHULFIH EOFFDQR

GHURMRGH GHQXRG H G SURMUJRQR GDJQHYQMP HMRUFL

1 HQP ELR GHQOMUR SURJHWR GL DGUXDP HQR GHQ1 RGR 6 WDGDEI H \$XRMWGDDEI GL * HCRYD L QMISL

) % !) 0) ! %

! ! * ! * ! 18

! ,)

! ,)

% & & ! && % % , 1

,)

,)

% ,)

% ,)

!* # % % &&

&& % # % && % % !

) , ! * * *

! % ' * +

3 HQP ELR GLQMYHQR GHQWR IQHDP H IQSDVFRUH ! B %

!) +

!)) 0 % ' " 1 () 0)

FDML GHQHXUR IQGFDW IQHQMFDQHLGL \$XRMWGDH SHUQVDD 6 S\$ VLVQR USRUVM IRMJUDIH

H TXIQL IRUVM GD \$XRMWGDH SHUQVDD 6 S\$ +

! " ± ±

(1 2 31% ±) 4 , && (# + / \$ 2 3
3 * 8) \$ X R W D G H S H U Q V D D 6 S \$
8 !

--	--

D V I Q L W D S U P D G H Q I Q M U Y H Q R D G H W D S R W M Q M U Y H Q R X Q D Q R G R S R
H T X I Q G L I R Q L M G D \$ X R W D G H S H U Q V D D 6

(1 2 31% ±) 4 5 % # 2 3 ,
3 * 8) \$ X R W D G H S H U Q V D D 6 S \$
8 % % !

--	--

V X H S R V M D V I Q L W D S U P D G H Q I Q M U Y H Q R D G H W D S R W M Q M U Y H Q R X Q D Q R G R S R
H T X I Q G L I R Q L M G D \$ X R W D G H S H U Q V D D 6

(1 (6 # 6 # + 7
3 * 8)
8 ! 0 ?) , 1 0 ? * , 1

--	--

(1(. &6 #
&DUDMUMFKH FDQWUHG\$XVWDCGSHUQVDD6 S\$
8% % ! !

--	--

(1 - - . 2 " 3 ,
3 * 8 %

8&

--	--

(1 2 &3 6 (\$ 6 8
3 * 8,)
8 ,) % % ,

--	--

(1 - - 9 - -7 2% 3 :
3 * 8
8 && !

--	--

(1 90# " * 2' 3
3 * 8) H
8! * &&

--	--

! " ± ±

(1) ± " # .

3 * 8 , % %& ' \$ %
GHP 1(6&2

8 % 0% ' '!* && %%) % ? , 1

--	--

(1 2 &3 6 (\$ \$ ## . # +

2 (3)

3 * 8)
8 && %

--	--

/ QMUYHQW UFKLGH XQ P LVFXJQR GL VHP HQW CRQ LQHURUH D 7 !#%(1 % " "9 !
& 8 ,) !)

4 %+@ *) + <4 0 #1 ,
4 0 #1) + = # HA ,,%+
+ = +
0 #1 + = 3* H
) @ * 7 +
+ 7 +
+ 7 3 +
6 + +
+ 5 0 #1 ,+
4 0 E1F !)C 5 J* &+
4 OA 1; E . +
0 #12! HI *+ . +
< 4 +

++ -) % , * %)! ! , * ' %
%) +

PIEUFOP DMFKHGOMR RJJHWR GQMUYHQW , & * * ! *
!) * 8

x) -8 ' , ') & % () ! *)
! * %) ' &))& ,
) /
x , 0 , , * ! %)
)) -1
x % , ! % 0 1
x)) % , !! /
x - ! /
x & - % * * % 8 %) ± 7 K L: K3/
% A 7 A "" /
x & - %% *) ! /
x - * % % /
x - ! *)) , % () % ' & ' % ' % ' %) '
* ' %& ' % ') , ' +
x * %) /
x) * !) * ,) % %
) % ' %

x HBYDD YHDFW GLDFUHFIP HQW GHQSSDUR UDGFDDI FKHGHYH UDJIXQIHUL FP GHFRUR GL
7%) ! % /

x UDGLGLGDP HWR RP RJHCR QJR WMD O BUR QXKHJ] D GDFRQWR DQSIHF UDGFDDI LQHURUH D
%%' 7% % /

x - OM' % () 1%) 9 %
7% % /

x " "9 * % ! % ') + ,
- ' 4 ' & () , +

! " ± ±

. ! %) % ! % + % !) < > % 8 *)

x %)! % , 7 ! #%(/

x % ! % " ! #%(/

x *)% %& ! #%(/

x B) E"9 ! #%(/

x %) * AN ,& "9 ! #%(+

/ GURVHP LCD DQGJ LQMJUDW GD P HWD D GIP RUD LQ DSSRMW SIFFR WVKH GD UHQJ DUH VX VXSHULFH
 FRQVROD SUP D GURVHP LCD GD GXH³ & ' SHUP T JI UDGEDM H
 * () * % !! %

/ GURVHP LCD DQGJ USHW QHFDVR) ! %) , 6 G+
) - %) (, % ,) %)! % * ,
 % *
 HMQMDQGHFMDUHP RGLLEKH GD VRWRSRUH DSSURYD IRGH QH' UHJ IRGH/ DYRUL
 3HU QMUHQR LQ TXMRGH RQH D TXDQR TXL QGFDWR RFFRUH UHULUL D TXDQR SUHWWR QH 1 RUP H
 * 3 +

, -& / % ' .

DSSUHQDQR XQR WQGR GQD IFR Sl HYQWR GHOSDWR QHQP ELR QH VHUH GQD IED GL YUHQJ IRGH
 * .) +; ! ' ,) !
 -) * ' ! % & ' & -
 DQ IWRFHQR LQMDU GLHYOHUH YHUR IRUP H Sl P DMUH QHQP ELR QH VHUH GQD IED GL DSSDUMHQ D/
)% ' ')) &) ! ,) %
 GHQXRP HGDQM DSSDUR UDGEDQ
 6 LUSRUQR GLVHUXWR JOHWMDWGHQ\$ EDFR GHYHGH UHQWR DQMSRUIH GLULHUP HQR XWJ] DM SHULYDUL
 %& 8

, >) !.)-

! " ± ±



, >' !)-

0 %) 1

, >0 !. '-

, >> ! '-

6: \$ 4"

\$

±

! \$

, % % , () ? * , & 1 R DQRIJ RQM GHI VFOURID
 % % / () % , , % 1
 DQRIJ RQM GHI DWRJCH P HVRMUP RIGI / D SUHYMRCH QKVR VLEDVD VX TXDQR DP SDP HQM WAGDAR H
) 5% %& ! , +
 3 HUTXDQR DMHGH DDI IRQVUH GHOP DMUDGI YUHMDI DQMHFXJ IRCH GHL OYRUL DDI P DQXWQ IRQL FXUH
) 1 !) ! , EDFR GHU Q LQMYHQW YUHMDI IRQDQ H RQW DO
 ! , 9-0 : ' () ; % * 3 +

, -, / % ' . 6 .

, O'GVHJQR' H O GVMEXJ IRCH GHU Q HOP HQW DUERUR DUEXWML DQOMQR GHL VHMV GL IP SIDQR VRQR WDMV
 %)) @ IRUP H QMUDDDOIQH GLIDYRULH LOS SRWEIQ QMUIP HQR SDHVDJ JLVFR
 FRQ QMQR HG DMEXUDH JIXQ IRCH WDIQXRYR H QMLVWQM) ! %& +
 , Q QHD JHQUDH VEEHGH QMQR IRCH VID GL FRQHULH DQ SIDQR XQ DVSHWR QMUDH VLUMGH FKH QHD
 IDVH GL DMFFKIP HQR H GL SUP R DFFUWLP HQR Q SIDQR - ' ()
 GQXRP R H UWXOMJ ' () % 3 WFFDR' H UFRGRVFIELDI GDOUWR GHDI FRP XQW HMLVWQM LO
 %) - ' % () ' !) % ' ,)
) % & () % +

, > 0 !.)-

, % % , () ? * , & 1 R DQRIJ RQM GHI VFOURID
 % % + / D SUHYMRCH QKVR VLEDVD VX TXDQR DP SDP HQM WAGDAR H SUHYMR GH
) 5% %& ! , +

! " ± ±

3 HUTXDQAR DMWCH DDI IRUQWUH GHOP DMUDGI YUHMDGI DQMFHXJ IRGH GHLOYRUL DDI P DQXMQ IRQL FXUH
) 1 !) ! , EDFR GHUQ LQMYHQW YUHMDJ IRQDQ H RQW DO
! , 9-9 : ' () ; % * 3 +

, -;

/ LQMYHQW D YHGH LQ TXHMIRGH SUYHGH QP SIDQAR GL < 2' % * %)
! # , LQRWMP SHUQJ D DDI SUHMFUJ IRGH 3% ' GHQ L%\$ & 7 FRP H H M SRWR LQ SUHP HWD

3 HUTXDQAR DMWCH DDI IRUQWUH GHOP DMUDGI YUHMDGI DQMFHXJ IRGH GHLOYRUL DDI P DQXMQ IRQL FXUH
) 1 !) ! RFRUWH ULHULVL DDI EDFR GHUQ LQMYHQW YUHMDJ IRQDQ H RQW DO
! , 9-9 : ' () ; % * 3 +

! " ± ±

, -: 6,17(6,' (// (48\$17,7\$135(9,67(

6LUSRU DGLVHJXLR XCD WEH D FRQ D MQM LGH D TXDQW SUHYLW SHUOP ELR GLQMYHQRIQSURJHWR+

TM \$ ## ## < # "

)	= +
%	6 %(
3)! % , 0 51	"66\$ %(
5	\$96 %(

TM \$ ## /

)	= +
%	6 %(
3)! % , 0 51	"66\$ %(
5	\$96 %(

TM \$ ## . #< ##

)	= +
%	"": 6 %(
)! % , 0 51	7 %(
3)! % , 0 51	7: 7 %(
3)! & % , 0 51	77: %(
B	\$9 %
5	: \$ %(

TM \$ ## /

)	= +
%	"6 %(
)! % , 0 51	: "\$ %(
3)! % , 0 51	\$\$ 6 %(
5	" : 9 %(
B	9" %

6: \$ 4"

\$

±

! \$\$

; % > (')

;- %

() , ; % * 3 +

; DUH VRYUWQWQ P ERFR IQJ DOND J ODGG MWGRYUQQR HMVUH P DQMQXWYCFROMFRQ QVWVWQ D GL
) ! ' % % ' % * !) + ' () ' %
!))) !! % +

;-

) %) ! 0 % 1 !) - () & \$\$
GMYH HMVUH VQOR DQW VSHFLEKH UFKLHMM FKIP IEDP HQM QXWU S+ \$ GMYH FROMQHUH QHO JIXW
)) , () - % ! %) &) ! % % & *C
VRWQ H IOTXICQW GMYH UHQWUH SHURP SRVJ IRQH JUDXOP HMFED P HGD QHO FDMURUD GHO³WUJ ILQH
2 ! % % ! ' ') , \$ %1 ! %
% ! +; . % % ! () ()
& +

;-& / % ')

) , %& , * & % * ' % -)) 0
) %& # & ' !) , 0 % 8) % , && # % ') %
DJDPIED GHO VSHFH / QQR VXFHMYR VXEVR SUP D GHOYRUL GL IP SIDQR GHO VSHFH DUXWYH H#
& ' - % % % % * % +

;- ((? % / % (

\$ SDUWH GQDXMQR VXFHMYR DQCHUEP HQR VL GRYU SURFHGUH DQ SIFKHMMUD GHL SHUP HML GHL
) %) &) / %) - !
) % - < + ? < & - !
5% &))) * % , ' %) ()
% & - % , % * % ! % ' , ! !))
* & - % ! % *) ! % ! +))
% , * + , < &)) % *C %
) % ! % * ') ' ! ' , % # () *
% % ! !) ! % ' - +

;-; % ' . .
 % ,,) ! % <% .) !) % !) , ' '
 *) / () < !! < '
 # %) 0 ' % '
 + <% - % % %) & % +
 5 ' !) ! & ' & ' !)
 GHOI 3UHFUIIRQLGLO DMPDHGL3RQID) RUHMDO' WUIMUDQ HQMFRP SHMQM
 %) () &) &
 !) ,) 8
 x * % ± , * ! ') - , * % * UFKLHMV QHQDWFRQ \$ + #'
 YHUIEDUHL UDQJH DDDNLF GJ - 3 0 % - % % ! !
 !) 1 7 DDDDDDKDCQR QREHMWR GICGLYGDH QHOMUHR GD
 % !) % * ' () !
 % ! % 3 /
 x !) % % & & ! , % %
 /
 x EXPKHFRQQXMRGLPHJLP HFDQLR RP DQDQ HQM
 x % % /
 x ! +

% ! ')) 0 %& %& 1 & % '
 ! ? , & ! ! % ! ') !) + ' - , & % '
 <) ,, ! % ! ' . () % % < % '' * C
 !) % % < &% < () '' * C
) % % ' +5 % % , &) - % ' '= '
 % % , < &% % , % () ' %
) , 0 () < 1 C ()) C)&
 ?) 1+;) % !! -)))
 !! & 1+5% %) % 0 = ,) & -
) < ! +) % * 3 + ! , ()
 ; % * 3 + ! , ()

: % ' 2 (3

) HUP R UHMDCR TXDQR WDELOR GHO 1 RUP H 7 HFQFKH GH&DSVROM 6 SHFIDG G\$ SSDOR &6\$ GRSR DYHU
!) ' - !)) %) *)
! " ! %) , \$! ! ' %
* !) , +5 %) -)
FRQRO GD VYRHOULDP HCR GXH YROM QPCR SHULGGYGDUH JOLQMYHQMXUJHQM H QGDWDP HCR GLTXHO
+

) % <) ! % !))
! ' ! < , % ,) 8

x % ' %) ! ! 0

x <% 1/ %) ! ! %
YROM GHOFRUR GHO WDLURCH YHJHMYD SHU DQQL GDQP SIDQR SHUHYMDUH QQRUJHQ D GHO
(.) % %)
GTP SIDQR , CROUH VL VHJXDQR HYHQMDQ SUHFUJIRQL GHUJYDQ GHO CRUP DMYD HXURSHD WADG
! % 0 41 +
" " 7\$# " 7 %) 3 ! ' & " 7'
SUHYHQUH HJHMYD QQRGXJIRCH H O GLIXVRCH GHO VSHFH HMRMFKH LQYDMYH

x) , /
x ") / !) !) ! ' ' 0 ' ')
%) % * , 0 ' ' !

FRQ SRFKH TXDQMV GPFYTXD FKH P HMDCCR D GLSRVJIRCH GHO SIDQMV QP LQV GHFHMDUD DG

% 1+5)% ")
' " , 9 < () ! ! & !) +
') &&) " !) < + & !)
) ' % * % " % % + & !)
! ' , " > +; & ! " / &
x) - ,) - ! !!) /
x)) % 0 ! & % % !! !) ! 1/) /
x %) % , % +

' ' !) %) 8

x , & ' & /
x) ! % % , /

x) % ' %) % () , /))

x % * && & ! % () , /

x % ' !) * % & '
QSSQFDJIRCH GLWFQFKH DG HMP SIR WMDP HQMMU IEL P HFDQFLR EIRGJIEL FKH FROMHQPCR O
UGXIRCH DOP IQP R GQP SIJUR GLSURGRWILRMDQUL FKH RYH XMDJ DW GYRQR HMDUH GLRUJCH
) /

x , & - & /
x) % % # % & 0 ,) % 1 &)

0 ") * % % 1+
x , ' *) % % ' /

! " ± ±

x) & ! & ())
) 8) , - !) %
GHO VMOSSR HSJHR GHO VSHFIH SRQHGR SDUWFROUH DWQ IRCH DQYHQMDI SUHQ D GLVHUI LR
,)) +5 ' * % %) % ! !!
' * ! ! ! ' * % % %) ()
O GUJIEQV GDO GLWQ D H GDOQRO IRCH GFHMVUH ,GROH GHOLSHWR GQDUW FRP P D
! %)) 3 0 ++ +7 9# 1
TXDUD QOM] D UNJIXQD GDO VSHFIH DUERUH IP SIDQAM VSHUL O GLWQ D GDO SIDWRUP D
WIDGDI VL GRYJ SURYHGUH D FROMCHUH QOM] D PHGDQ ICMYHQ/ GL SRVMD PUDW \$
) ' % ! %& - %) %)) ')
) + ; % %) ' ! %
) +
x % ! * ' ,) +

6L GRYJ SUHYGHUH QM] R GL WFGFKH GL WUR GHUED D EDWR IP SDWR DP EHQDI IQ EDVH DO
GFQ] DJ IRCH HMMQRCH H IP SRVQ D GHQUD YHGH GD WDMUH TXDD IHCJIRCH , UMGXGL SRVMD
) <) ! % !) , +5)
! Q ! *)) ' & ' # %
SUHWR SHUQDUOR GHUED SUP D GFMWR 4 XDUUD FIZ CRQ IRMH WFGQDP HQM SRMEIGI H RYH WDUHMGX
CRQ SRMVHUR HVMUH IQMUP HQM XQ] DMFRP H SDFDP H GHQDUH YHGLJHMM GHOP EWR GHFRQDWR
,) ! && % %) ') ' &&
* , * !) ' &&) % & % ! % *
' % ,+
O) % ' % % % !
' ,, *C) % % +

,OSIDR GLP DQWQ IRCH VUJ VXSRIWR GD FRQRO GD WROHULDP HQR GXH YROM QQR SHUQGYGXDUH
JQIQMYHQXUHQMH QGDWR HQR GLTXHORIGDUL
3HUQMYHQR DQYHURMYR GLFXLDOSDUJUDIR 7+ IQ SDUWFROUH \$ SSDWRUH GRYJ SURYHGUH D VXD FXUD H
) %) !) 9 +5 -)
' % % ') , 0 *
FRQDMDUH QIHWR GLTXHO VHP IQDM H D TXDQDOR GFHMVUR SHUJDUQMH O UXVMD GHQMYHQR / H
) % % ,,) % () %)
! 0 % " % 1) ! % ')
JHUP IQ] IRCH GRSR XQIQMUR FEG YHJHWR UNXOMQHURH DQ

' ' !) %) 8
x % & , % /
x , & - & /
x)) % % & 0 ,,) % %
% !! !) ! 1 &) 0 ,,) * % % 1 /
x , *) % % % ' /
x) & 0 % % !! !) ! 1 ! &) ±
! & * ! ! ± ())
x % ! * ' ,) +
x ,) , +
%) ! +) ! , 7+ ' !
%) +

(/ (? (' %

2 UH DDI 1 RUP H 7HFQFKH VL USRUQR GL VHU XLR XOMURUL VSHFLFKH H FRQGI IRQL FKH \$ SSDOMUH GRYUJ) +

x / D P HVD D GP RUD GHO SIDQM GMYH DYHQUH VFRGR L SDUFRUL GP SIDQM USRUW/CHQDFR ! ! /

x % ! !) , , & - , % ! !) * +4)

GHOVWR R IQ SDUM QSSURYUJIRCDP HQR BFDI SUYMH YHULFKH H DSSURYD IRQH GHO ' UHJ IRQH /

x , & %) & % % * !) , & ! ') ! ' + ! * () ! , &

QWFFKIP HQR GP HQRLH FDUWUWFKH GHO] ROH GHOSSDUM HSHJR UHMQ D DO VHW ' & - ' +1 % 8

x ! & , % /

x & , % % ! /

x !)) # % /

x ? ,, ! ! * && , +

,CROH q IRQLV SUFLVD LQGFJ IRQH VXQULQH GHO SIDQM H UHROUH GRFXP HQM IRQH IURVQVUD SDWDSRUR GHO SIDQM FKH DMMW QWQ D GLRUJ DQVP L ! ! ! + "7# 9+

/ H SIDQM LQ] ROH GRQ GHYRQR SUHQMUH URWUH H VXLVFRQR QSSRUWD SUHSDUJ IRQH DOWSIDQM %) ! ! ?

) + , ! % * ' % & ' % & %) () ' - ') 1 % !! & & ' % & Q ' - ') !! "6!)! " \$" + 6 +

5 ! %& !!)) % % \$ G' & +

UDSSUHQVQM GHOSSDUMUH GRYUJ UHJHUH XCD * % !) +5 !

! %& !! + / SSDOMUH GRYUJ DQFKH IRQLUH QI * * !

) , % % ! ¶) GHOGRVHP LQD ' () & ' () !! * 3 3 + ! % & - , ! % !

! % % ! % % ! % ' \$ SSDOMUH GRYUJ TXIQ IRQLUH DO ' UHJ IRQH / DYRUXCD 5 HQJ IRQH WQGFQ FROM HQM LP HMG GL % & & ') * !

) ! , %) ,)) ! () -

% 31 RUP H GLTXDQV GHO SURGX IRQLURYLWFKH' & 5 4

GHIQVFRQR @I FDUDWUMWFKH GHOI VSHFLH UHQ]DM GHOPELR GHO SURJHWR 4 XDOYD
 0' 8#PPP+ +#) #) * ! % , ' % * * 1+

x 5) ! ' & ') 0 %') ' # % % %
 && ' %) ' & ' + % !) *)
 * % % * !) 0 1+
 %% 0 32' + 9 35 IRUGR H UHVMRQH GHOI GVFISOD IQP DMUD GLHVM] DMV) % ,
 HG IQMUD] IRQL É SURELR QM] R GLDP P HQGDQWRQ UCCRYDELQ VUEH 6 RCR SUHXQMFRGRUP LJQ
 %% %) % * - 3 % 35
 % * () +5 ,, %) % *'
 Q VFXRUH G MH FRGXUH D SURSUD FXUD H VSHM D P H] R GL DERUDRULQ SRVHMR GHUIGRHL
 % ') & () ! % 041 + \$# \$ %
) 3 ! 1) %) , ! ()
 ! % + " # 1) % - +

x !) %) ' ' ! %
 !) ' 0' ' ' # ' +/
 3 ! ' & "7' YROM D SUHYHQUH H JHMH QMURGX] IRQH H O
 + ; , ' ,,) !)
) % ' !) %) % ') 8
 , ! ' !) %) % ') 8

x IQGYGXD] IRQH GHOI HMQ H D YLW DCFKH WDP LM @I P DHWDQ H DQKRSR LMKM VXOBR
 UFRQRVFLP HQR GHOI VSHFLH DQFRQH IQDMLYH IDFHQR IQSDVFRUH ULHUP HQR DQFR
 * 3 %% 4) 0 , !!
) & *)) 8?)) ,, 3 %%
 4) !) E8
 * 8# +) +) # % #) # # HQ # % 1

x * + % ! ' , * % 0) 1)) %
 , %% 0 () < ,, &&
 ? ,, 1

x ! ') ! %) ' % !
 ,

x ,) % !)) <) % % *
 ! , ')

x % % ! ! ! , %
) ,,) % !! ! ! % *
) ! ! 0 +% , % 1+

7 . . /

x +22+0' 61 * !!)) %& + ! !) +
x) + * 4+0 1 ! ! 8))%
! +) 4 & ± % +
x 3 % + 3+ B+ 2 +0 615 , !) + ! !) '
4! 4 0 4!+
x +0' 1 ! + 4 +
x 5 0 " 1 ! & ! % ! ! %
,)) +) 5 +
x 5 5 +++ 0 " 1+) R S & < 8
* 8#PPP+ % +#%) #%) ! #
x 5 5 +++ 0 " 1+) 3 R S & < 8
* 8#PPP+ % +#%) #%) #