

## 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<br>Dott. For. Daniele Mascellani<br>Ord. Agr. For. Milano N. 1693<br>Responsabile Ingegneria Naturalistica e Biodiversità | IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE<br>PRESTAZIONI SPECIALISTICHE<br>Ing. Marco Trovato<br>Ord. Ingg. Messina N. 3802 | IL DIRETTORE TECNICO<br>Ing. Sara Frisiani<br>Ord. Ingg. Genova N. 9810A<br>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<br>(vuoto) |

|  | ENGINEERING COORDINATOR:<br>Ing. Mario Brugnoli<br>Ord. Ingg. Roma N. A24308 | REVISIONE |                                 |
|---|--|-----------|---------------------------------|
|   |  | n.        | data                            |
|   | SUPPORTO SPECIALISTICO:  | 00        | PRIMA EMISSIONE<br>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  |
|---|---|
| <br>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO<br>Ing. Claudio Nucci | <br>Ministero delle infrastrutture e dei trasporti |

## Sommario

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>METODOLOGIA .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>ESIGENZE DELLE SPECIE IN TERMINI DI SUOLO PEDOLOGICO .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>4</b> | <b>OPERE A VERDE PREVISTE .....</b>  | <b>10</b> |
| 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        |
| <b>5</b> | <b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....</b>  | <b>24</b> |
| 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        |
| <b>6</b> | <b>PIANO DI MANUTENZIONE (CURE CULTURALI) .....</b>  | <b>26</b> |
| <b>7</b> | <b>SPECIFICHE E CONDIZIONI PER LE IMPRESE .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>8</b> | <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>  | <b>30</b> |

# \$

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 YLGH SUHVMVM KDCCR QREIHWYR ! ! ! % \* ( ) ! ! ) %& +  
 ( ) ! !! ' % \* ( ) ! ! ) %& +  
 , , % & - !! ! ! ) , ( ) & ! ' % \* +  
 ! ) % & % !! % % ) )  
 % ) ) QMJHQ D GHOI VSHFIH &  
 & ) % ) ! / , % ) ) )  
 )& , SHUD FRUHWI IXQ IRCDIV QOMP SR GHOI SIDQR % !  
 + ! ) ) 0 ) ) 1+ !!  
 % - ) % ) ) ) 1+  
 , % 1 , % %& ! + ! & ! , 0 % ' !

2 ! ) QP EWR GLIQMUYHQR GHOI RSHUH D YLGH RJJHWYR G  
 ! ) %&

x

x &

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

% 3

FRQMMR GLDSSDUMQHQ D HYMDCCR IQ SDUWFRUWH QP SDWR YLWYR SURGRWR GDL P XUL GLFRQMQP HQR H  
 SUHVMVM VROX IRQLFSDFLGLP IQP IJ DUH QP SDWR SDMDUJLWFR GHLUDYDW GHOI VMMP DJ IRQLGHLSDJ ] DO  
 SURWMP IJ GHOI JDOUH UFRUHQGR D P HMGREUJH SRSUJH GHOI QJHJGHUD QDMUDWFD USRSRQHQR Q  
 SUHVMVM QHOFRQMMR IQ FXL VL IQMUYHQR R GRYUJ HVMUH UGRWD DOP IQP R QMMQRCH GHOI DUH GL  
 OYRUL GRYDCCR HVMUH USUMQDM Q DUH IP SHJQDM GD SHUFRULH ] RQH GLFDQMUH FXUDCCR QIHWYR

3 % ! , 0 & 8<sup>3</sup> ' & "91  
 ) % ! ! ' , ( ) )  
 ) 3 ' 0' # # "7' # "9'  
 9#9# "9' \$ #: # "9' ": # # "9' 6# # "91  
 \* !! ! ) ' ) ( ) % !  
 ) \* ) ' % + ) & ( )  
 ) ' ! , 3 , !  
 ) ! ' ' & ' ) ) ! ' )  
 ( ) ! ) ( ) 0 , + & 8<sup>3</sup> ' & "9 !  
 , 18  
 ) ! 8

x RYH SRMEI P RYP HQDUH SDQP HMFDP HQM QCGDP HQR GHOI XUR HYMDCCR QJ KL WDMUHWQLH

---

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

x

! " # \$%&

' () \*+ # ± , ' )-

\_\_\_\_\_ 8

x

\_\_\_\_\_ ) %& 8

x

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



& ' ( % ( ) , , % % )  
 % + ) . ) ) , , % % )  
 ' \* & - ) . , % % ) ! ) ) 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 U Y H Q R V I D ) , % & '  
 ) - % ) +  
 , - ) ! % ! ? ! ' \*  
 \* ) , ' ( ) ' % + 2 ? ! ' \*  
 ) , + \* ( ) ? \* ' \*  
 , - ) & +  
 , P I M I W D M D X C D F O M H G L S U R R G L W H Q P O D Y D U C R P R O R G D F O M I I F D J I R C H D F O M I I F D J I R C H D L I Q L G H O  
 ! ' ! ) ! ! 0 ) &  
 ! " 8 ) @ \* , 1 - % , - )  
 ! " 8  
 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 I F K H G H O P E I H Q M  
 % ) , ' ( ) ' & ) & \* % , , 0 + % & #  
 % ) , ' % ) = ( ) & & % &  
 ! \* +  
 ' ) & ? , ' ) % % !! % ! ' !  
 \* % + ) = . ) !  
 ! % % ! +  
 ' ( ) ' ) & 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 U D  
 !! ' ) & 0 & \$ 1 - %  
 ) ' 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 U D Y H H O C I R W P D O I C H O P U D G L I Q M U Y H Q R  
 ) ! ' ! & & ! ) )  
 ) < ' % \* ) ? & ! )

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

3 ) B % ! ) ' , ! +5 % A ) ' ' ! % 8  
 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 DMJDI XMD] DMR SHUFRQLJXUDH 0  
 % , ! , ) ! \* ' ! ! % ) ( ) % !! ' \* ' !  
 ) ( ) & ) & ) %  
 ! % ) ) && % & / ' )  
 ) % ! ' % - & ) & !  
 ) % % ! , ) ) )& % \* + , )  
 D D ) ( ) ) % ' ' ! ) % %  
 ) ) + , ' ) \* % % % %  
 ) ) > ' \* ) ) % && ) ) % % & !! !!  
 ) ) ' \* ) ) % % < , % +

0) #

| ) # \$ | ) ! * | + 1 RM VXCQDSSDUMR UDGLFDGH                                   |
|--------|-------|---|
| 1 2    | ) ,   | % , ' %<br>* & )<br>* + 5 , ) = , *<br>% *<br>% ! %& !<br>% + |
| 1      | ) ,   | % )<br>% * & ) ' , - *<br>& , ) + , *<br>& !<br>- +           |
| , 2    | ) ,   | ! % ,<br>& ) ' , )% +   |
| 3      | ) ,   | & ) && %<br>% +   |

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

0' #

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

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

. 005

!

-

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

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

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

5 % XGURV P IQD SHDQM SRM Q LMD FRQ FRODQM H DP P HQGDQM / RELHMYR q  
TXH G LDMEXUDH QGMRQH GHD VHP HQM DOMUHR  
/ DP LVHD GURV P IQD 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 DFFKQH WURDMELD IRUM SUHMRQH  
0 % 1+  
% + , \* ; % \* 3 3&6\$' )

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

- x ! ) \* , % \* , ! ! , \*
- x GHD
- x FRP SDMEQV 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

' % ) , 0 ! % 1%

% ! & ' \* ' !

DQ ] IRCH FRP ELQDD GHOI BUR SURIRGH UGFLH GHUJRQVR IRJDP H UQYHUVFRQR O VXSHUFLH EGFFDQR

QURMRGH GHOXRG H O SURMUJRQR GDJOHYQMP HMRUFL

1 HOP ELR GHQOMUR SURJHWR GL DGUXDP HQR GHO1 RGR 6 WGDGDI H \$XRMWGDGDI GL \* HORYD L QMSL

) % ! ) 0 ) ! %

! ! \* ! \* ! 18

! , )

! , )

% & & ! && % % , 1

, )

, )

% , )

# % , )

!\* # % % &&

&& % # % && % % !

) , ! \* \* \*

! , % ' \* +

3 HOP ELR GLQMUHQR GHOBR IQHDP H IQSDVFRUH ! B %

! ) +

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

FDML GHOMUXLR IGGFDW IQHQMFDQHLGL \$XRMWGDGSHUQWDD 6 S\$ VLVRCR USRUVM IRMJUDIH

H TXIQL IRUVM GD \$XRMWGDGSHUQWDD 6 S\$ +

! " ± ±

( 1 2 31% ± ) 4 , && ( # +/ \$ 2 3  
3 \* 8 ) \$XRVMDGHSHUCVDD6 S\$  
8 !

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

D VQLVMD SUP D GHQVMDYHQR D GHVMD SRVMDYHQR XQ DQQR GRSR  
H TXLQGL IRLQVMDGD\$XRVMDGHSHUCVDD6

( 1 2 31% ± ) 4 5 % # 2 3 ,  
3 \* 8 ) \$XRVMDGHSHUCVDD6 S\$  
8 % % !

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

VX HSRVMD D VQLVMD SUP D GHQVMDYHQR D GHVMD SRVMDYHQR XQ DQQR GRSR  
H TXLQGL IRLQVMDGD\$XRVMDGHSHUCVDD6

( 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 && %

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

/ QMUYHQR UFKLGH XQ P LVFXJQR GL VHP HQM 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 +

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

PIFURP DMFKGHOMR RJJHWR QMUYHQR , & \* \* ! \*  
!) \* 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 HQR GHQSSDUR UGFDG FKH GMYH UDJIXQIHUL FP GHFRUR GL  
7% ) ! % /

x UGFLGLGDP HMR RP RJHCR QRJ WMD OGR QXKHJ] D GDFROMR DQSIHU UGFDG 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 LQMJUDM GD P HWD D GIP RUD LQ DSSRMVM SIFFRQ VWFKH GD UHQJ DUH VXO VXSHULFIH  
 FRQVRODM SUP D GHO GURVHP LCD GD GXH<sup>3</sup> & ' SHUP T JI UDGEDM H

( ) \* % !! %

/ GURVHP LCD DQGJ USHMD QHOFDVR ) ! % ) , 6 G+

) - %) ( , % ,) % )! % \*

HYQMDQG FHMDUHP RGLLEKH GD VRMSRUH DQSSURYD IRGH GHO' UHJ IRGH/ DYRUL

3HU QMUHQH LQ TXMIRGH RQH D TXDQR TXL QGFDVR RFFRUH UHULUL D TXDQR SUHMLR GHO 1 RUP H

\* 3 +

, -& / % ' .

DSSUHQDQR XQR WQGR GQD IFR SI HYQVR GHOSUDR QHQP ELR GHO VHUH GQD IED GL YUHMJ IRGH

\* . ) +; ! ' , ) ! & -  
 DQ ILRFHQRLQMDU GLHYRQHJ YHUR IRUP H SI P DMUH QHQP ELR GHO VHUH GQD IED GL DSSDUMHQ D/  
 )% ' ' ) ) & ) ! ,) %

GHOXRR P HGDQM QSSDUR UDGEDQ

6 LUSRUQR GLVHJXMR JOHMDMWHQ\$ EDFR GHOYHGH UHMYR DQMSRQJH GLULHUP HQR XMJ] DM SHULYDUL

%& 8

, >) !. )-

! " ± ±



, >' ! )-

0 %) 1

, >0 !. '-

, >> ! '-

---

6: \$ 4"

\$

±

! \$

, % % , ( ) ? \* , & 1 R DQRIJ RQM GHI VFOURID  
 % % / ( ) % , , % 1  
 DQRIJ RQM GHI DMRJCH P HVRMUP RIGI / D SUHYMRCH QKVR VLEDVD VX TXDQR DP SDP HQM WAGDAR H  
 ) 5% %& ! , +  
 3 HUTXDQR DMHGH DDI IRQVUH GHOP DMUDGI YUHMDI DQMFHXJ 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 QMDDDOIQH GLIDYRULH LOS SRWEIQ QM HUP HQR SDHVDJ JLVFR  
 FRQ QMQR HG DMEXUDH JIXQ IRCH WDIQXRYR H QMVMQM ) ! %& +  
 , 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 DFFUMFP HQR Q SIDQR - ' ( )  
 GQXRP R H UMXMJ ' ( ) % 3 WFFDR H UFRGRVFIELDI GDOHWR GHDI FRP XQW HVMVMQW 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 IRUQMUH GHOP DMUDGI YUHMDGI DQMFHXJ IRGH GHLOYRUL DDI P DQXMQ IRQL FXUH  
) 1 ! ) ! , EDFR GHUQ LQMUHQW YUHMDJ IRQDQ H RQWH DO  
! , 9-9 : ' ( ) ; % \* 3 +

, -;

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

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

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

6LUSRU DGLVHXLR 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" %        |

; % > ( ' )

;- %

( ) , ; % \* 3 +

; DUH VRYUWQWMP ERFFR IQJDDND JODGG MWGRYUQQR HMVUH P DQMQXWYCFROMFRQ QVWVWQ D GL  
) ! ' % % ' % \* ! ) + ' ( ) ' %  
! ) ) ) !! % +

;-

) % ) ! 0 % 1 ! ) - ( ) & \$\$  
GMYH HMVUH VQOR DQW VSHFLEKH UFKLHMM FKIP IEDP HQM QXWU S+ \$ GMYH FROMQHUH QD JIXW  
) ) , ( ) - % ! % ) & ) ! % % & \*C  
VRWQ H IOTXICQW GMYH UHQWUH SHURFP SRVJ IRQH JUDXBP HMFED P HGD QD FDMURUD GQD<sup>3</sup>WUD ILQH  
2 ! % % % ! ' ' ) , \$ %1 ! %  
% ! +; . % % ! ( ) ( )  
& +

;-& / % ' )

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

;- ( ( ? % / % (

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

; -; % ' . .

% ,, ) ! % <% . ) ! ) % ! ) , ' \*

! ) # % ) / ( ) < ' !! ' % < ' !

+1 <% - % % % ) & % +

5 ' ! ) ! ' & ' & ' ! )

GHOI 3 UHFUJ IRQLGLO DMP D HGL3 RQ ID) RUHMDG' WUUMRUDP HQM FRP SHMQM

% ) ( ) & ) &

!) , ) 8

x \* % ± , \* ! , \* % \* UFKLHMV QHQPWFRG \$ + #'

YHUIFDUGH L UDQJH DDDNPL G' - ( ) - , \* % \* UFKLHMV QHQPWFRG \$ + #'

3 ! D ; % \* 3 0 % - % % ! !

!) 1 7 DDDDD LKDCQR QREIHWYR GICGLYGDUH QHOMUHQR GD

% ! ) % \* ' ( ) !

%! % 3 /

x ! ) % % & & ! , % %

/

x EXFKH FRQ QXMR GLP H J LP HFFDQL R P DQXDP HQM

x % % /

x ! +

% ) ) 0 %& %& 1

& ! ' ! ' ) ! ' ) + ' - , & % ' !

? , ! % ! ' . ( ) % % < &% < ( ) , \* C

< ) ,, ! ) % % < &% < ( ) , ' ='

) % % ' +5 % % , &) - % ( ) ' %

% % , < &% % , ( ) ) C )&

) , 0 ( ) < 1 C , 0 C )&

? ) 1+; ) % !! - 0 = , ) & -

!! & 1+5% % ) % ) % 0 = , ) & -

) < ! + % ) % \* ! , ( )

; % \* 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 JOLQMYHQMXUHQMH QGDWDP HCR GLTXHO  
+

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

x % ' % ) ! ! 0

x <% 1/ ) % ! ! %  
YROM GHOFRUR GHO WDLURCH YHJHMYD SHU DQQL GDQP SIDQR SHUHYMDUH QQRUHQ D GHO  
( ) % % )  
GTP SIDQR , CROUH VL VHUXDQR HYHQMDQ SUHFUJIRQL GHUYDQV GDO CRUP DMYD HXURSHD WADG  
! % 0 41 +

"7\$# "7 % ) 3 ! ' & "7'  
SUHYHQUH JHMYH QQRGKIRCH H O GLIXVRCH GHO VSHFH HMRMFKH LQDMYH

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

FRQ SRFKH TXDQMV GPFYTD FKH P HMDCCR D GLSRVJIRCH GHO SIDQMV QP LGV GHFHMVDUD DG  
% 1+5 )% " )

' " , 9 < ( ) ! & ! ) +  
, " ) && ) " ! ) < + & ! )  
) ' % \* % " % % + & ! )  
! ' , " > +; & ! " / &

x ) ) % 0 ! & % - ! !! ) /  
x ) ) % 0 ! & % % !! ) ! 1/ ) /  
x % ) % , % +

' ' ! ) % ) 8

x , & ' & /

x )! % % , /

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

x ' , ) \* % /

x % ' ! ) \* % & '  
QSSQFD] IRCH GLWFQFKH DG HMP SIR WMDP HQMMU IEL P HFDQFLR EIRGJIEL FKH FROMHQPCR O  
UGX] IRCH DOP IQP R GQP SIJR GLSURGRWILRMDQVUL FKH RYH XMD] DW GHYRQR HMMUH GLRUJLCH  
) /

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 GUJIEUW GDO GLWQ D H GDOQURD IRCH GFHMVUH ,GROH GHULSHWR GDOUW FRP P D  
 ! % ) ) 3 0 ++ +7 9# 1  
 TXDUD QOM] D UNJIXQD GDO VSHFIH DUERUH IP SIDQAM VSHUL O GLWQ D GDO SIDWRUP D  
 WADGDI 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  
 GFDQ] D IRCH HMMQRCH H IP SRVQ D GHQUD YHGH GD WDUH TXDD IHCJIRCH , UMGXGL SRVMD  
 ) < ) ! % ! ) , +5 )  
 ! Q ! \* ' ) ) ' & ' # %  
 SUHYWR SHUQDUW R GHUED SUP D GFMWR 4 XDUUD FIZ CRQ IRMH WFGFDP HQM SRMEIGI H RYH WDUHMGX  
 CRQ SRMVHUR HVMUH IQMUP HQM XMD] 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  
 JOIQMYHQXUHQMH QGDWR HQR GLTXHORIGDUL  
 3HUQMYHQW DQWURMYR GLFXLDOSDUJUDIR 7+ IQ SDUWFROUH \$ SSDWRUH GRYJ SURYHGUH D VXD FXUD H  
 % ) ! ) 9 +5 - )  
 % ' % ' ) , 0 \*  
 FRQDMDUH QIHWR GLTXH VHP IQDM H D TXDQDWR GFHMVUR SHUJDUQMH O UXVMD GHQMYHQW / H  
 ) % % ,, ) % ( ) % )  
 ! 0 % " % 1 ) ! % ' )  
 JHUP IQ] IRCH GRSR XQIQUR FEG YHJHWR UNXMQHURH 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 USRUQR GHOEDFR ! ! /

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

GHOVWR R IQ SDUM QSSURYUJIRCDP HQR GFDI SUYMH YHULFKH H DSSURYD IRQH GHO ' UH IRQH /

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

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

x ! & , % /

x & , % % ! /

x ! ) ) # % /

x ? ,, ! ! \* && , +

,CROH q IRQLV SUFLVD IQGFD IRQH VXQRUHQ GHO SIDQM H UHROUH GRFXP HQD IRQH IURVQVUD SDWDSRUR GHO SIDQM FKH DMMQ QWQ D GLRUJ DQVP L ! ! ! + "7# 9+

/ H SIDQM IQ ] RO GRQ GHYRGR SUHQMUH URWUH H VXLVFRGR QSSRUQD SUHSDUJ IRQH DOWSIDQM % ) ! ! ?

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

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

UDSSUHQVQM GHOSSDUMUH GRYUJ UHQJHUH XCD \* % ! ) +5 ! ! %& !! + / SSDOMUH GRYUJ DQFKH IRQLUH QI \* \* !

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

! ) % , % % ! % ' \$ SSDOMUH GRYUJ TXIQGIRLUH DO ' UH IRQH / DYRUXCD 5 HD IRQH WQGFED FROMGHOM LP HMGGL % & & ' ) \* ) ! ( ) -

) ! % ) , ) ) & ' ! ) \* ) ( ) - % 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 GLIHVM] DMV ) % ,  
 HG IQMUD] IRQL É SURELR QM] R GLDP P HQGDQWQR 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 JHMWH QMURGX] IRQH H O  
 + ; , ' ,, ) ! )  
 ) % ' ! ) % ) % ' ) 8

x IQGYGXD] IRQH GHOI HMQ H D YLW DCFKH WDP LM @I P DHWDQ H DQKRSR LMKVM VXOBR  
 UFRQRVFLP HQR GHOI VSHFLH DQFRQH IQDMLYH IDFHQR IQSDVFRUH UHUP 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+ % +#% ) #% ) #